Physiol.
O.
43a
1

Grundriss
der
Physiologie

von

F. Magendie,
Doctor der Arzneykunde, Professor der Anatomie, Physiologie und Semiotik, Mitglied der société philomathique, der société médicale d'Emulation, der medicinischen Gesellschaft zu Stockholm u. s. w.

L. III / 1

BIBLIOTHECA CIVITATIS BAMBERGENSIS.
NATURF. GES. BAMBERG

Aus dem Französischen übersetzt

von

Dr. *C. F. Heusinger.*

Erster Theil.

Eisenach
bey Johann Friedrich Baerecke
1820.

INHALT

des ersten Bandes.

	Seite
Definition und Eintheilung der Physiologie . . .	7
Von den Körpern und ihrer Eintheilung . . .	7
Wägbare Körper	8
Unwägbare Körper	8
Allgemeine Eigenschaften der Körper	8
Besondere Eigenschaften	8
Zustand der Körper	8
Zustandsveränderung der Körper	8
Zusammensetzung der Körper	8
Einfache Körper	9
Zusammengesetzte Körper	9
Unterschied der anorganischen und organischen Körper	10
Unterschied der Pflanzen und Thiere	11
Bestandtheile der thierischen Körper	11
Feste Bestandtheile	11
Flüssige Bestandtheile	11
Gasförmige Bestandtheile	12
Unwägbare Bestandtheile	12
Nähere Bestandtheile der Thiere	12
Stickstoffhaltige Bestandtheile	12
Nicht stickstoffhaltige Bestandtheile	12

Seite
Organische Bestandtheile 13
Feste organische Bestandtheile 13
Einfache Fasern der Alten 14
Systeme 15
Organe und Apparate 16
Eigenschaften der Gewebe 16
Flüssigkeiten 17
Flüssigkeiten des menschlichen Körpers . . . 18
Eintheilung der Flüssigkeiten 18
Ursachen der den belebten Körpern eigenen Erscheinungen 20
Lebens-Eigenschaften 21
Erscheinungeu des Lebens der Flüssigkeiten . . 24
Allgemeine Begriffe der Ernährung 25
Lebensthätigkeit 27
Von den Functionen und der Eintheilung derselben . 28
Bey der Betrachtung einer jeden Function einzuschla-
gender Weg 29
Von den Beziehungs-Functionen 29
Von den Sinnen-Verrichtungen 29
Von dem Sehen 30
Licht 30
Lichtstrahlen 30
Intensität des Lichts 31
Zurückwerfung des Lichts 31
Brechung des Lichts 31
Gesetze der Brechung 32
Zerlegung des Lichts 34
Farben der Körper 35
Sehe-Apparat 36
Augenbraunen 37
Augenlieder 37
Haut der Augenlieder 39
Augenliederknorpel 39
Breites Band der Augenlieder 39
Zellgewebe der Augenlieder 39
Nutzen der Augenlieder 40
Nutzen der Augenwimpern 41

	Seite
Meibomsche Drüschen	41
Thränen-Apparat	42
Thränen-Drüse	43
Ausführungsgänge der Thränendrüse	43
Thränenwarze	44
Thränengänge	45
Thränensack	45
Bindehaut	46
Nutzen der Bindehaut	46
Absonderung und Nutzen der Thränen	47
Aussonderung der Thränen	48
Lauf der Thränen während des Schlafes	48
Lauf der Thränen während des Wachens	49
Nutzen der Flüssigkeit der Meibomschen Drüsen	49
Einsaugung der Thränen durch die Thränengänge	50
Eigentlicher Sehe-Apparat	50
Hornhaut	51
Wässerichte Feuchtigkeit	51
Krystalllinse	52
Glaskörper	52
Haut des Glaskörpers	53
Sclerotica	54
Aderhaut	54
Iris	54
Pupille	54
Ligamentum ciliare	54
Processus ciliares	54
Farbe der Iris	55
Bau der Iris	55
Netzhaut	55
Gefäſse und Nerven des Auges	56
Sehe-Nerve	56
Bau des Sehenerven	57
Mechanismus des Sehens	57
Nutzen der Hornhaut	58
Nutzen der wässerichten Feuchtigkeit	58
Nutzen der Krystalllinse	59

Seite

Nutzen der schwarzen Feuchtigkeit auf der hintern Fläche der Iris 60
Nutzen des Glaskörpers 60
Von den Bildern, welche sich auf dem Boden des Auges bilden 61
Versuche über die Bilder, welche sich auf dem Boden des Auges bilden 62
Bewegungen der Iris 67
Nutzen der Aderhaut 69
Nutzen der Ciliarfortsätze 70
Verrichtung der Netzhaut 71
Blendung 71
Von gewissen Flecken, welche man auf den Gegenständen sieht 72
Die Netzhaut unterscheidet die Richtung der Lichtstrahlen 73
Der mittlere Theil der Netzhaut ist empfindlicher für das Licht 73
Verrichtung des Sehenerven 74
Gleichzeitige Verrichtung beyder Augen . . . 75
Fälle, wo man sich nur eines Auges bedient . . 75
Beweise, daſs man mit beyden Augen zugleich sieht 75
Schätzung der Entfernung der Gegenstände . . 76
Schätzung der Grösse der Gegenstände 79
Schätzung der Bewegung der Körper 80
Optische Täuschungen 81
Geschichte von Cheselden's Blinden 84
Sehen in den verschiedenen Altern 87
Gesicht des Kindes 88
Kinder sehen die Gegenstände nicht doppelt oder verkehrt 90
Gesicht des Greises 90
Das Hören 91
Schall 91
Intensität des Schalls 91
Wahrnehmbare Töne 92
Geräusch 92
Grundtöne und harmonische Töne 92

Seite

Klang 93
Fortpflanzung des Schalls 93
Zurückwerfung des Schalls 93
Hör-Apparat 94
Aeusseres Ohr 94
Aeusserer Gehörgang 94
Ohrmuschel 94
Mittleres Ohr 96
Paukenhöle 96
Inneres Ohr 98
Schnecke 98
Halbkreisförmige Canäle 99
Vorhof 99
Gehörnerve 99
Mechanismus des Hörens 100
Nutzen der Ohrmuschel 100
Nutzen des Gehörganges 101
Nutzen des Trommelfelles 101
Nutzen der Paukenhöle 102
Nutzen der Eustachischen Röhre 103
Nutzen der Zellen des Warzenfortsatzes 103
Nutzen des inneren Ohres 104
Verrichtung des Gehörnerven 105
Verrichtung beyder Organe 106
Auf welche Art wir die Richtung des Schalls beurtheilen 106
Schätzung der Entfernung schallender Körper . . 107
Veränderungen des Gehörs durch das Alter . . . 108
Gehör des neugebohrnen Kindes 109
Gehör des Kindes 109
Gehör des Greises 109
Riechen 109
Gerüche 110
Art wie sich die Gerüche entwickeln 110
Eintheilung der Gerüche 110
Fortpflanzung der Gerüche 111
Riech-Apparat 112
Schleimhaut der Nase 112

Seite
Wege, welche die Luft in der Nase durchstreicht 113
Sinus 113
Nasenschleim 114
Riechnerve 114
Mechanismus des Riechens 115
Nutzen der Sinus 117
Wirkung der Dünste und Gasarten auf die Schleimhaut 117
Nutzen des Riechnerven 118
Veränderungen des Riechens durch das Alter . . 118
Das Schmecken 119
Geschmäcke 119
Die Schmeckbarkeit der Körper steht nicht im Verhältnifs zu der Lösbarkeit derselben . . . 119
Eintheilung der Geschmäcke 120
Geschmacks-Apparat 120
Geschmacksnerven 121
Man kann keinen Nerven bis in die Papillen der Zunge verfolgen 121
Mechanismus des Schmeckens 122
Bedingungen, welche das Schmecken begünstigen oder der Ausübung desselben schaden 122
Chemische Einwirkung der schmeckenden Körper auf die Geschmaksorgane 123
Dauer der Geschmackseindrücke 123
Veränderungen welche der Geschmack durch das Alter erleidet 125
Schmecken des Fötus und des Kindes 125
Schmecken im Greisenalter 125
Nutzen des Schmeckens 126
Das Tasten. 126
Unterschied zwischen Gefühl und Tasten . . . 126
Physische Eigenschaften der Körper, welche Reize für das Tasten sind 127
Apparat des Tastens 127
Haut 127
Lederhaut 127

	Seite
Oberhaut	128
Poren der Haut	128
Malpighi'scher Schleim	128
Gefäſswärzchen der Haut	129
Die Haut enthält keine Nervenwärzchen	129
Bedingungen, welche die Ausübung des Tastens und Fühlens begünstigen	129
Mechanismus des Fühlens	130
Nutzen des Fühlens	130
Täuschungen des Gefühls	130
Nicht alle Stellen der Haut sind gleich empfindlich	131
Gefühl der Schleimhäute	131
Mechanismus des Tastens	132
Von der Hand	132
Vollkommenheit des menshclichen Tastens	133
Das Tasten hat einen Vorzug vor den übrigen Sinnen	133
Veränderungen, welche Gefühl und Tasten durch das Alter erleiden	134
Tasten des Fötus und Kindes	134
Tasten und Fühlen des Greises	134
Innere Empfindungen	135
Knochen, Bänder, Knorpel u. s. w. sind im gesunden Zustande unempfindlich	135
Naturtriebe	136
Empfindungen, welche mit der Thätigkeit der Organe verbunden sind	136
Empfindungen, welche der Thätigkeit der Organe folgen	136
Schmerzhafte Empfindungen	136
Von dem vorgeblichen sechsten Sinne	137
Organ des Herrn Jacobson	137
Von den Sinnenverrichtungen im Allgemeinen	138
Reize der Sinnorgane	138
Von den Nerven	139
Ursprung oder Hirnende der Nerven	139
Unterschied der verschiedenen Nerven	140
Organenende der Nerven	141
Bau der Nerven	141

Seite

Nervenfaser 141
Chemische Bestandtheile der Nerven 142
Ganglien der Hirnnerven 142
Von dem Mechanismus oder den physiologischen Erklärungen der Sinnenverrichtungen . . . 142
Wirkung der Nerven bey den Sinnenverrichtungen 144
Man kann die Lebhaftigkeit der sinnlichen Wahrnehmungen erhöhen 145
Man kann die Lebhaftigkeit derselben vermindern . 146
Gegenseitiger Einfluſs der Sinne auf einander . . 146
Der Verlust eines Sinnes erhöht die Thätigkeit der übrigen 147
Vergnügen und Schmerz 147
Die Vorstellungen entspringen vorzüglich aus den äusseren Wahrnehmungen 147
Vom sympathischen Nerven 148
Modificationen der Sinne durch Alter, Geschlecht u. s. w. 149
Sinnenverrichtungen des Fötus 150
Sinnenverrichtungen des neugebohrnen Kindes . 150
Erziehung der Sinne 150
Sinnenverrichtungen im Greisenalter 151
Functionen des Gehirns 151
Gehirn 152
Schützende Theile des Gehirns 153
Von den Haaren 153
Von dem Schädel 154
Veränderungen der Gestalt des Gehirns durch verschiedene Ursachen 155
Von der harten Hirnhaut 156
Schützende Theile des Rückenmarks 156
Von der Spinnewebenhaut 157
Von der zarten Hirnhaut 157
Bemerkungen über das Gehirn 158
Das Gehirn besteht aus drey verschiedenen Theilen 158
Das Gehirn des Menschen ist grösser als wie das der Thiere 159
Windungen und Furchen des Gehirns 159

	Seite
Vom kleinen Gehirn	160
Das Gehirn besteht aus zwey Substanzen	161
Chemische Bestandtheile des Gehirns	162
Arterien des Gehirns	163
Venen des Gehirns	163
Beobachtungen am Gehirne des Menschen und der Thiere im lebenden Zustande	164
Druck, welchen das grosse und kleine Gehirn erleiden	165
Nutzen des Gehirns	165
Von dem Verstande	166
Von dem Vermögen zu fühlen	168
Von dem Empfindungsvermögen	168
Von den zwey Arten des Empfindungsvermögens	168
Empfindungsvermögen in den verschiedenen Altern	169
Von dem Gedächtnisse	170
Gedächtniſs in den verschiedenen Altern	170
Von der Urtheilskraft	171
Genie, Verstand, Vorstellungskraft	172
Von dem Willen	173
Glück oder Unglück des Menschen	173
Vermögen zu generalisiren	174
Der Entwickelung des menschlichen Verstandes günstige oder ungünstige Bedingungen	175
Von dem Instincte	175
Doppelter Zweck des Instincts	175
Thierischer Instinct	176
Geselliger Instinct	176
Von den Leidenschaften	179
Thierische Leidenschaften	180
Gesellige Leidenschaften	180
Sitz der Leidenschaften	181
Von der Stimme und den Bewegungen	182
Von der Muskelzusammenziehung	183
Apparat der Muskelzusammenziehung	183
Von den Muskeln	184
Von der Muskelfaser	184
Erscheinungen der Muskelzusammenziehung	185

	Seite
Hypothesen über die Muskelzusammenziehung . .	186
Intensität der Muskelzusammenziehung	187
Dauer der Muskelzusammenziehung	188
Von der Müdigkeit	188
Schnelligkeit der Zusammenziehungen . . .	189
Ausdehnung der Zusammenziehungen	189
Erscheinungen, welche man nicht mit der Muskelzusammenziehung verwechseln muſs . . .	190
Mulkelzusammenziehung in den verschiedenen Altern	190
Muskeln des Fötus	190
Muskeln in der Kindheit und Jugend . . .	191
Muskeln des erwachsenen Menschen	191
Muskeln im Greisenalter	191
Modificationen der Muskelzusammenziehung durch das Alter	192
Von der Stimme	192
Von den Blase-Instrumenten	192
Von den Mund-Blaseinstrumenten	192
Von den Zungen-Blaseinstrumenten	193
Von der Zunge der Instrumente	194
Rohr der Zungen-Blaseinstrumente	195
Einfluſs des Rohrs in den Zungen-Blaseinstrumenten	195
Verhältniſs des Rohrs zur Zunge	195
Apparat der Stimme	196
Kehlkopf	197
Knorpel des Kehlkopfs	197
Faserknorpel des Kehlkopfs	198
Muskeln des Kehlkopfs	199
Aeussere Muskeln des Kehlkopfs	199
Eigenthümliche Muskeln des Kehlkopfs . . .	199
Muskeln des Kehldeckels	200
Schleimhaut des Kehlkopfs	200
Glandula arytaenoidea	200
Glandula epiglottica	200
Nutzen dieser Drüse	200
Gefäſse und Nerven des Kehlkopfs	201
Von der Stimmritze	201
Von den Stimmritzenbändern	202

	Seite
Taschen des Kehlkopfs	202
Obere Stimmritzenbänder	203
Mechanismus der Stimme	203
Versuche über die Stimme	203
Intensität der Stimme	207
Klang der Stimme	208
Von den Tönen oder dem Umfange der Stimme .	208
Versuch über die Stimme	209
Versuch einer Erklärung der Bildung der verschiedenen Töne der Stimme	210
Nutzen des Stimmrohrs	212
Nutzen der Taschen des Keklkopfs . . .	215
Nutzen des Kehldeckels bey der Stimme . .	215
Einfluſs des Stimmrohrs auf die Intensität der Stimme	216
Einfluſs des Stimmrohrs auf den Klang der Stimme	217
Einfluſs der Nasenhölen auf die Stimme . .	217
Von dem Schrey	218
Nutzen des Schreyes	220
Von der eigentlich so genannten oder erlernten Stimme	220
Von der Sprache	221
Von den Buchstaben	222
Von den Stimm-Buchstaben	222
Von den von der Stimme unabhängigen Buchstaben	223
Aussprache	223
Leise Stimme	224
Von dem Accente	224
Von dem Gesange	225
Umfang der Gesangstimme	226
Tiefe Stimmen	226
Hohe Stimmen	226
Articnlirter Gesang	227
Von der Declamation	227
Stimme beym Einathmen	228
Kunst der Bauchredner	228
Modificationen der Stimme durch das Alter . .	230
Kehlkopf des Fötus und des Kindes . . .	230

	Seite
Kehlkopf in den Jahren der Pubertät . . .	231
Kehlkopf des erwachsenen Menschen . .	231
Kehlkopf im Greisenalter	232
Vagitus oder Schrey der neugebohrnen Kinder .	232
Stimme und Sprache der Kinder	232
Mausern der Stimme	233
Stimme im Greisenalter	234
Verhältnifs des Gehörs zu der Stimme . .	235
Von den von der Stimme nicht abhängenden Lauten	238
Von den Stellungen und Bewegungen . . .	239
Zum Verstehen der Stellungen und Bewegungen erforderliche Grundsätze der Mechanik .	239
Von dem Schwerpuncte	240
Von dem Gleichgewichte	240
Unterstützungsfläche	240
Widerstand der Säulen	240
Widerstand gekrümmter Federn	240
Von den Hebeln	241
Hebel der ersten Art.	241
Hebel der zweyten Art	241
Hebel der dritten Art	241
Arm des Hebels	241
Einflufs der Länge des Hebelarms . . .	242
Insertion der Kraft am Hebel	243
Bewegungskraft	243
Trägheit	243
Ursachen, welche Einflufs auf die Bewegung der Körper haben	244
Reibung	244
Adhäsion	244
Von den Knochen	245
Gestalt der Knochen	246
Bau der Knochen	247
Gelenke der Knochen	247
Bewegliche Gelenke	247
Gelenk-Knorpel und Faserknorpel . . .	248

	Seite
Gelenkschmiere	248
Faserknorpel zwischen den Gelenken	248
Bänder	249
Stellungen des Menschen	249
Aufrechte Stellung	249
Stehen auf einem Beine	259
Knieen	260
Sitzende Stellung	261
Von dem Liegen	263
Von den Bewegungen	263
Theilbewegungen	264
Bewegungen des Gesichts	264
Physionomie	265
Bewegungen des Kopfs auf der Wirbelsäule	266
Bewegungen des Rumpfes	267
Bewegungen der oberen Glieder	269
Bewegungen der unteren Glieder	271
Ortsbewegungen	272
Vom Gehen	272
Vorwärtsgehen	273
Rückwärts- und Seitwärts-Gehen	275
Gehen auf einer ansteigenden Fläche	276
Gehen auf einer absteigenden Fläche	277
Von dem Springen	277
Von dem senkrechten Sprunge	278
Von dem Springen nach vorwärts oder rückwärts	280
Von dem Anlaufe	280
Nutzen der oberen Gliedmaſsen beym Springen	281
Springen auf einem Beine	281
Vom Laufen	282
Von dem Schwimmen	284
Von dem Fliegen	285
Von den Stellungen und Bewegungen in den verschiedenen Lebensaltern	285
Stellungen des Fötus	286
Bewegungen des Fötus	287
Stellungen des Kindes	287

Seite

Ursachen, weswegen sich das Kind nicht aufrecht erhalten kann 288

Spiele der Kinder 290

Stellungen und Bewegungen in der Jugend und im erwachsenen Alter 290

Stellungen und Bewegungen des Greises . . 290

Verhältniſs der Empfindungen zu den Stellungen und Bewegungen 291

Verhältniſs des Gesichts zu den Stellungen und Bewegungen 292

Wichtiger Unterschied der Gesticulationen . . 293

Instinctmäſsige Gesticulationen . . . 293

Erlernte oder gesellige Gesticulationen . . . 293

Verhältnisse des Gehörs zu den Bewegungen . 294

Verhältnisse des Geruchs, Geschmacks, Gefühls zu den Bewegungen 294

Verhältniſs des Willens zu den Stellungen und Bewegungen 295

Einfluſs des Gehirns und Rückenmarks auf die Stellungen und Bewegungen 296

Verhältnisse der Stellungen und Bewegungen zu dem Instincte und den Leidenschaften . . 298

Verhältnisse der Bewegungen zur Stimme . . 299

Vorrede.

Eine jede Naturwissenschaft kann unter zwey verschiedenen Formen betrachtet werden. 1) Unter der systematischen, 2) unter der theoretischen.

Unter der systematischen Form hat die Wissenschaft einige willkürliche Annahmen, einige *a priori* aufgestellte Grundsätze, an welche man die bekannten Thatsachen anreihet, um sie zu erklären, zur Grundlage. Ist eine neue Erscheinung entdeckt? Wenn sie sich nicht mit den angenommenen Grundsätzen verträgt, so werden diese so lange verändert, bis sie eine annehmliche Erklärung liefern: wenn

sich Gelehrte Versuchen unterziehen, so geschieht dies immer in der Absicht, das angenommene System zu bestätigen. Alles, was den Umsturz desselben veranlassen könnte, wird vernachlässigt oder nicht bemerkt; man sucht das was seyn soll, und nicht das was ist; mit Einem Worte, man befolgt den synthetischen Weg, auf welchem man von Hypothesen zu Thatsachen herabsteigt, ohne sich zu einer der allgemeinen Folgerungen zu erheben, welche man bey der Erforschung der Wahrheit besonders im Auge haben muſs.

Fast ist es ohnmöglich, daſs bey Beybehaltung dieser Form eine Naturwissenschaft wahre Fortschritte mache.

Die theoretische Form, unter der sich die Naturwissenschaften darstellen können, ist derjenigen, von welcher wir so eben sprachen, gänzlich entgegengesetzt. Unter dieser Gestalt sind es Thatsachen, nur Thatsachen allein, welche der Wissenschaft zur Grundlage dienen; die Gelehrten bestreben sich, sie zu bestätigen, sie so viel, als möglich, zu vervielfältigen; sodann beobachten sie die Verhältnisse der Erscheinungen unter sich, und die Gesetze, welchen sie unterworfen sind. Wenn man sich mit Versuchen beschäftigt, so geschieht es, um die Summe der bekannten Thatsachen zu vermehren, oder um ihre gegenseitigen Verhältnisse zu entdecken; mit Einem Worte, man befolgt den analytischen Weg, den einzigen, welcher gerade zum Wahren führt. Wenn man diese Methode befolgt, so wachsen die Wissenschaften, wenn auch nicht schnell, doch sicher.

und man kann hoffen, sie sich der Vollendung nähern zu sehen.

Wenige Ausnahmen abgerechnet, waren alle Naturwissenschaften bis zu dem Zeitalter von *Galilaei* und *Baco* systematisch. Seit diesem Zeitraume und zum Theil durch den Einfluſs der Werke des berühmten Kanzlers hat der grössere Theil der Naturwissenschaften eine glückliche Veränderung erlitten: aus systematischen und synthetischen, wie sie waren, sind sie theoretisch und analytisch geworden; seit jenem Zeitraume auch wachsen und vervollkommnen sie sich von Tag zu Tag.

Traurig ist es, sagen zu müssen, daſs, mitten unter dieser allgemeinen Bewegung in den Wissenschaften, die Physiologie, dieser so wichtige Zweig menschlicher Kenntnisse, bis jetzt ihre systematische Form beybehalten hat. Wenn man mit einiger Aufmerksamkeit die Art, wie sie in den Werken der empfehlenswerthesten Schriftsteller dargestellt wird, betrachten will, so wird man finden, daſs ihr zur Grundlage nichts anders dient, als einige willkürliche Annahmen, an welche ein jeder nach seinem Gefallen die zahlreichen Erscheinungen des Lebens anreihet, in der Meinung dadurch eine genügende Erklärung zu geben. Was sind denn die thierischen oder Lebens-Geister der Alten, die Facultäten des Galen, das *principium movens* und *generans* des Aristoteles, der *archeus*, die Lebenskräfte u. s. w., die man nach einander zur Erklärung der thierischen Verrichtungen angenommen hat, anders, als wie willkürliche Annahmen, welche eine lange Reihe von

Jahrhunderten hindurch dazu gedient haben, die Unwissenheit zu verstecken, in der man rücksichtlich der Ursache des Lebens jederzeit gewesen ist, vielleicht immer seyn wird?

Welches ist das Resultat davon gewesen? Es ist das, daſs die Physiologie, ſo glänzend sie auch in den Schriften unsrer Tage erscheinen mag, und trotz der Vervollkommnungen, welche ihr Männer von groſsem Talent zu geben geglaubt haben, noch eine Wissenschaft in der Wiege ist. Sie muſs durchaus herausschreiten, aus diesem traurigen Zustande von Mangelhaftigkeit. Um zu diesem Resultate zu gelangen, muſs der erste Schritt seyn, ihre Form zu verändern und folglich den Weg, welchem sie bis jetzt gefolgt ist; sie muſs den analytischen Weg und die theoretische Form annehmen, dann kann sie sich vervollkommnen und mit den am weitesten vorgerückten Naturwissenschaften gleichen Schritt halten.

Mein Hauptaugenmerk bey der Ausarbeitung dieses Werkes war darauf gerichtet, zur Herbeyführung dieser Veränderung beyzutragen, wenigstens habe ich mich bestrebt, die Wissenschaft in theoretischer Form darzustellen, indem ich bey Auseinandersetzung der Thatsachen den analytischen Weg einschlug.

Vor allen Dingen wird man daher in diesem Werke Thatsachen finden, deren Wahrheit ich, so viel es in meinen Kräften gestanden hat, selbst bestätigt habe, theils durch Beobachtungen am ge-

sunden oder kranken Menschen, theils durch Versuche an lebendigen Thieren. Unter diesen Thatsachen wird man auch eine Anzahl neuer finden.

Wo es aber möglich und nützlich schien, habe ich die Anwendung der Grundsätze der Physik, der Mechanik, der Chemie u. s. w. auf die Erscheinungen des Lebens keineswegs vernachlässiget; vielleicht wird man sie den vor mir aufgestellten vorziehen, denn ich habe nichts vernachlässigt, um ihre Genauigkeit zu bestätigen.

Die menschliche Physiologie ist der einzige Gegenstand meiner Bearbeitung; die allgemeine Physiologie, welche die Geschichte aller lebenden Wesen, Thiere und Pflanzen in sich begreift, ist noch nicht genug vorgeschritten, um aus ihr ein vollständiges wissenschaftliches Ganze bilden zu können, und das, was wir davon wissen, ist nicht von der Art, daſs es in ein Elementarwerk aufgenommen werden könnte.

Noch muſs ich bemerken, daſs dieses Werk einzig für Anfänger in der Heilkunst bestimmt ist. Wenn diese in demselben in deutlichen, einfachen Worten finden, was es in der Physiologie Positives giebt, so habe ich das Ziel, welches ich mir steckte, erreicht.

Ich beeile mich, meinem Freunde, dem Herrn *Dr. Edwards*, der bey allen meinen Versuchen zugegen war, und dessen ausgezeichnete Kenntnisse und Scharfsinn mir bey der Ausarbeitung dieses Werkes ausgezeichneten Nutzen gewährt haben, hier öffentlich meinen Dank zu sagen.

Grundriss

der

Physiologie.

Die *allgemeine Physiologie* ist diejenige Naturwissenschaft, welche die Kenntniſs der den lebendigen Körpern eigenthümlichen Erscheinungen zum Gegenstande hat. Sie zerfällt in *Pflanzen-Physiologie,* welche sich mit den Pflanzen beschäftigt; in *Thier-* oder *vergleichende Physiologie*, welche die Thiere betrachtet, und in *menschliche Physiologie*, deren specieller Gegenstand der Mensch ist. Die letztere wird uns in diesem Werke beschäftigen.

Allgemeine Begriffe von den Körpern und ihrer Eintheilung.

Körper nennt man alles das, was auf unsere Sinne einzuwirken vermag.

Die Körper theilen wir in wägbare und in unwägbare. Die ersteren sind diejenigen, welche auf mehrere unsrer Sinne einwirken können, und deren

Existenz hinlänglich bewiesen ist. Dieses sind die festen, flüſsigen und gasförmigen.

Die andern sind diejenigen, welche im Allgemeinen nur auf einen unsrer Sinne einwirken, deren Existenz nicht erwiesen ist und die vielleicht nur Kräfte oder Modificationen anderer Körper sind. Hierher gehören: der Wärmestoff, das Licht, das elektrische und magnetische *fluidum*.

Die wägbaren Körper besitzen *gemeinschaftliche* oder allgemeine und eigenthümliche oder *besondere* Eigenschaften.

Die allgemeinen Eigenschaften der Körper sind: die Ausdehnung, die Theilbarkeit, die Undurchdringlichkeit und die Bewegbarkeit.

An einem jeden wägbaren Körper bemerken wir stets diese vier Eigenschaften.

Die besondern Eigenschaften sind unter die verschiedenen Körper vertheilt; hierher gehören: die Härte, die Porosität, die Elasticität, Flüssigkeit u. s. w.; sie bestimmen durch ihre Vereinigung mit den allgemeinen Eigenschaften den Zustand der Körper. Durch das Hinzukommen oder den Verlust dieser besonderen Eigenschaften verändern die Körper ihren Zustand: z. B. das Wasser kann sich unter der Gestalt von Eis, von Flüssigkeit oder von Dunst darstellen, ob es gleich nicht aufhört, derselbe Körper zu seyn. Um nach und nach diese drei Gestalten anzunehmen, braucht es nur einige seiner besondern Eigenschaften anzunehmen oder zu verlieren.

Die Körper sind einfach oder zusammengesetzt. Die einfachen Körper findet man selten in der Na-

tur, sie sind fast immer ein Product der Kunst, und man nennt sie auch nur einfache, weil die Kunst noch nicht dahin gelangt ist sie zu zerlegen. Die gegenwärtig als einfach betrachteten Körper sind folgende: Sauerstoff, *Chlore*, *Jode*, *Fluorine*, Schwefel, Wasserstoff, *Bore*, Kohlenstoff, Phosphor, Stickstoff, *Silicium*, *Zinconium*, *Aluminium*, *Yttrium*, *Glucinium*, *Magnesium*, *Calcium*, *Strontium*, *Barium*, *Sodium*, *Potassium*, *Manganium*, Zink, Eisen, Zinn, Arsenik, Molybdenmetall, *Chromium*, Tungsteinmetall, *Columbium*, Spiesglas, *Uranium*, *Cereum*, Kobalt, *Titanium*, Wismuth, Kupfer, Tellur, Nickel, Bley, Quecksilber, *Osmium*, Silber, *Rhodium*, *Palladium*, Gold, Platina und *Iridium*.

Die zusammengesetzten Körper findet man allenthalben, sie bilden die Masse des Erdballs und aller Wesen auf seiner Oberfläche. Manche Körper haben eine unveränderliche Zusammensetzung, d. h. eine solche, welche sich nicht verändert, es müſste denn durch Zufälligkeiten geschehen; es giebt dagegen andere Körper, deren Zusammensetzung in jedem Augenblicke eine andere ist.

Dieser Unterschied der Körper ist auſserordentlich wichtig, er theilt sie naturgemäſs in zwey Classen. Die Körper, deren Zusammensetzung unveränderlich ist, heiſsen *anorganische;* die Körper, deren Bestandtheile einem beständigen Wechsel ausgesetzt sind, heiſsen lebendige, *organische*.

Die anorganischen und organischen Körper unterscheiden sich von einander 1) durch die Gestalt,

2) die Zusammensetzung und 3) die Gesetze, durch welche ihre Zustandsveränderungen bewirkt werden. Die folgende Uebersicht zeigt die Hauptunterschiede.

Unterschied der organischen und anorganischen Körper.

G e s t a l t.

Anorganische Körper.	Winklichte Gestalt. Unbestimmte Ausdehnung.	Organische Körper.	Geründete Gestalt. Bestimmte Ausdehnung.

Zusammensetzung.

Anorganische Körper.	Zuweilen einfach. Selten aus mehr als drei Bestandtheilen gebildet. Unveränderlich. Ein jeder Theil kann unabhängig von den übrigen bestehen. Sie können zersetzt und wieder zusammengesetzt werden.	Organische Körper.	Nie einfach. Wenigstens vier Bestandtheile. Oft 8 oder 10. Veränderlich. Ein jeder Theil hängt mehr oder weniger von dem andern ab. Sie können zersetzt, aber nicht wieder zusammengesetzt werden.

Gesetze, welche sie regieren.

Anorganische Körper.	Sie sind gänzlich der Attractionskraft und der chemischen Verwandtschaft unterworfen.	Organische Körper.	Zum Theil der Anziehungskraft und chemischen Verwandtschaft unterworfen. Zum Theil von einer unbekannten Kraft abhängig.

Die organischen Körper theilen sich in zwei Classen, die Pflanzen und die Thiere.

Unterschiede zwischen Pflanzen und Thieren.

Pflanzen.	*Thiere.*
Sie sind am Boden befestiget.	Sie bewegen sich auf der Oberfläche des Erdbodens.
Kohlenstoff ist der vorherrschende Bestandtheil in ihrer Zusammensetzung.	Stickstoff ist die Basis ihrer Zusammensetzung.
Sie sind aus 4 bis 5 Bestandtheilen zusammengesetzt.	Sie sind oft von 8 bis 10 Bestandtheilen gebildet.
Sie finden und empfangen aus ihrer Umgebung die ihnen nöthige Nahrung ganz bereitet.	Sie müssen erst auf ihre Nahrungsmittel einwirken, um sie zur Ernährung geschickt zu machen.

Bestandtheile, aus welchen der thierische Körper zusammengesetzt ist.

Die Betrachtung der Bestandtheile, aus welchen der thierische Körper zusammengesetzt seyn kann, ist nicht allein in physiologischer Hinsicht wichtig, sondern sie giebt auch dem Arzte mehrere, bei der Behandlung der Krankheiten nicht zu vernachlässigende Fingerzeige. Diese Bestandtheile sind fest, flüssig, gasförmig oder unwägbar.

Feste Bestandtheile.

Phosphor, Schwefel, Kohle, Eisen, Braunstein, Kali, Kalk, Natrum, Bittererde, Kieselerde und Alaunerde.

Flüssige Bestandtheile.

Salzsäure; Wasser, welches in diesem Falle als einfacher Bestandtheil betrachtet werden kann, bildet drey Viertheile des thierischen Körpers.

Gasförmige Bestandtheile.

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff.

Unwägbare Bestandtheile.

Der Wärmestoff, das Licht, das elektrische und magnetische *fluidum*.

Diese verschiedenen Bestandtheile zu dreyen oder zu vieren, nach gewissen uns noch unbekannten Gesetzen zusammengefügt, bilden das, was man die nähern Bestandtheile der Thiere nennt.

Nähere Bestandtheile der Thiere.

Die nähern Bestandtheile der Thiere theilen wir in *stickstoffhaltige* und *nicht stickstoffhaltige*.

Die stickstoffhaltigen Bestandtheile sind: der Eyweifsstoff, der Faserstoff, die Gallerte, *Mucus*, Käse, Harnstoff, Harnsäure, Osmazom, der färbende Bestandtheil des Blutes.

Die nicht stickstoffhaltigen Bestandtheile sind: Essigsäure, Benzoësäure, Milchzuckersäure, Ameisensäure, Sauerkleesäure, rosenfarbene Harnsäure, Milchzucker, der Zucker des Urins in der Harnruhr, das *Picromel*, der gelbe, färbende Bestandtheil der Galle und der übrigen festen oder flüssigen Theile, welche zufällig gelb werden, der blasenziehende Bestandtheil der Canthariden, das *sperma ceti*, die Gallensteine, die riechenden Bestandtheile des Ambra, des Moschus, des *Castoreum*, das Zibets u. s. w., die man nicht viel mehr als durch ihre Eigenschaft, auf den Geruch zu wirken, kennt.

Die thierischen Fette sind keine einfachen, nähern Bestandtheile. Herr *Chevreuil* hat bewiesen,

dafs das Fett des Menschen, des Schweines, des Hammels u. s. w., besonders von zwey fetten Körpern gebildet sind, die sehr verschiedene Eigenschaften haben und leicht zu trennen sind.

Die Butter der Kühe ist eben so wenig ein einfacher Körper; sie enthält Essigsäure, einen gelben, färbenden Bestandtheil, einen riechenden Bestandtheil, welcher sich in den gegohrnen Käsen verräth.

Das Fettwachs, eine Substanz, welche in lange in der Erde vergraben gewesenen Leichnamen gefunden wird, darf nicht unter die Zahl dieser Bestandtheile gerechnet werden: Es ist zusammengesetzt aus Margarine, flüssigem saurem Fette, einem orangefarbenen, färbenden Bestandtheile und einem riechenden Bestandtheile. Diese Substanz mufs nicht mit dem *sperma ceti* und dem Gallensteine verwechselt werden, die sich wieder selbst sehr von einander unterscheiden. Herr *Chevreuil* hat gezeigt, dafs es nicht einen einzigen Bestandtheil enthalte, der ihnen ähnlich wäre.

Organische Bestandtheile.

Diese nähern Bestandtheile verbinden sich wieder unter sich und aus ihrer Verbindung entstehen die organischen Bestandtheile, welche fest oder flüssig sind. Die Gesetze oder Kräfte, welche diese Verbindungen bewirken sind uns gänzlich unbekannt.

Feste organische Bestandtheile.

Die festen Bestandtheile haben bald die Gestalt von Blättchen oder Lamellen, bald die von Canälen, zuweilen nehmen sie die von Häuten an. Beim

Menschen ist im Allgemeinen das Gewicht der festen Bestandtheile acht bis neunmal geringer, als wie das der flüssigen. Doch ist dieses Verhältnifs nach den Umständen vielem Wechsel unterworfen.

Die Alten glaubten, dafs alle festen organischen Bestandtheile durch Zerlegung auf eine einfache Faser zurückgebracht werden könnten; sie nahmen diese als von Erde, Oehl und Eisen gebildet an. Haller, der diese Idee der Alten annahm, giebt zu, dafs diese Faser nur für die Augen des Geistes sichtbar sey; dies ist eben so viel, als wenn er gesagt hätte, sie existirt nicht, und daran zweifelt heut zu Tage kein Mensch mehr.

Die Alten nahmen noch secundäre Fasern an, von welchen sie glaubten, dafs sie durch besondere Modificationen der einfachen Faser gebildet wären. Daher Nerven-, Muskel-, parenchymatöse und Knochen-Fasern.

Der Herr Professor *Chaussier* hat neuerlichst vorgeschlagen, vier Arten von Fasern anzunehmen, welche er die Zellgewebs-Faser, die Nervenfaser, die Muskel-Faser und die Bindehaut-Faser nennt.

Die Wissenschaft befand sich ohngefähr in diesem Zustande, als Herr *Pinel* die glückliche Idee hatte, die festen Theile des thierischen Organismus nicht nach Fasern, sondern nach Geweben oder Systemen zu unterscheiden. Auf diese Eintheilung gründete er die Anordnung mehrerer Krankheiten, besonders der Entzündungen. *Bichat* nahm diese schöne Idee auf, und wendete sie auf alle festen Theile des thierischen Körpers an. Das Werk, welches er bey dieser Gele-

genheit schrieb, hat vorzüglich seinen Ruhm begründet. [1] Herr *Dupuytren* hat *Bichat's* Eintheilung vervollkommnet; Herr *Richerand* hat auch mehrere Fehler derselben bemerkbar gemacht. Folgendes ist die Eintheilung der Gewebe nach den Verbesserungen von *Dupuytren* und *Richerand*:

1) das Zellgeweb-System,

2) das Gefäſs-System,
 a) arterielles,
 b) venöses,
 c) Lymphgefäſs-

3) das Nerven-System,
 a) Hirn-
 b) Ganglien-

4) das Knochen-System,

5) das Faser-System
 a) eigentliches Faser-
 b) Faser-Knorpel-
 c) Haut-

6) das Muskel-System
 a) willkürliches
 b) unwillkürliches

7) das erectionsfähige System,

8) Schleimhaut-

9) das seröse Haut-

10) das Harn- oder Oberhaut-System

1 Sein *Traité de l'Anatomie générale*.

a Haar-System
b) Oberhaut.

11) das parenchymatöse
a) Drüsen-System.

Indem sich diese verschiedenen Systeme unter einander oder mit den Flüssigkeiten verbinden, bilden sie die Organe oder Werkzeuge des Lebens. Wenn mehrere dieser Organe durch ihre Verrichtungen einen gemeinschaftlichen Zweck haben, so nennt man sie Apparate. Die Zahl und die Art dieser Apparate bestimmen die Unterschiede der Thier-Classen.

Eigenschaften der Gewebe oder Gebilde.

Die Gewebe, aus welchen die Organe zusammengesetzt sind, besitzen gewisse physische und chemische Eigenschaften, deren Studium am Cadaver und am lebendigen Thiere von grofser Wichtigkeit ist. Man findet an ihnen fast alle Eigenschaften, welche man auch an den anorganischen Körpern bemerkt, die verschiedenen Grade der Consistenz, von einer ausserordentlichen Härte bis zur Consistenz einer Flüssigkeit, die Elasticität, Durchsichtigkeit u. s. w., man hat sich aber besonders an gewisse Eigenschaften gehalten, welche man *Eigenschaften der Gewebe* genannt hat. Hierher gehört die Dehnbarkeit, die Contractilität, die Contractilität durch Verhornung (*raccornissement*).

Unabhängig von diesen physischen Eigenschaften, hat man die Gewebe noch nach ihrer chemischen Zusammensetzung untersucht und gefunden, dafs die einen vorzüglich aus Gallerte, die andern

aus

aus Eyweifsstoff, andere aus phosphorsaurem Kalke, andere aus Faserstoff u. s. w. bestehen.

Auch am lebendigen Thiere zeigen diese verschiedenen Gewebe gewisse Eigenschaften, welche der Aufmerksamkeit der Physiologen nicht entgangen sind.

Eine eigene Wissenschaft ist der Kenntnifs der Gewebe, rücksichtlich ihrer physischen, chemischen und lebendigen Eigenschaften gewidmet, nehmlich die allgemeine Anatomie, deren Studium von der gröfsten Wichtigkeit für die Physiologie ist.

Von den Flüssigkeiten.

Die Flüssigkeiten des thierischen Körpers, und besonders des menschlichen, sind im Verhältnifs zu den festen Theilen sehr bedeutend, im erwachsenen Menschen verhalten sie sich wie 9 : 1. Der Herr Professor Chaussier brachte ein 120 Pfund wiegendes Cadaver in einen Ofen, welches nach einer Austrocknung von mehreren Tagen nur noch 12 Pfund wog. Cadaver, welche lange Zeit in dem brennenden Sande der arabischen Wüsten vergraben gewesen waren, zeigten bei ihrer Auffindung eine auffallende Gewichtsverminderung.

Die thierischen Flüssigkeiten sind entweder in Gefäfsen enthalten, in welchen sie sich mit mehr oder weniger Schnelligkeit bewegen, oder in Zellen, in welche sie abgesetzt scheinen, oder sie befinden sich in gröfsern Räumen, wo sie längere oder kürzere Zeit aufbewahrt werden.

Die Flüssigkeiten des menschlichen Körpers, des Hauptgegenstandes unsrer Untersuchung, sind:

1) das Blut,

2) die Lymphe,

3) Ausdünstungs-Flüssigkeiten *(perspiratoires)*. Hierher gehören die Flüssigkeiten der Hautausdünstung, die Ausdünstung der Schleim-, serösen und Synovial-Häute, des Zellgewebes, der Fettdrüschen, der Markhäute in den Knochen, des Innern der Schilddrüse, Brustdrüse u. s. w.

4) Flüssigkeiten der Schleimbeutel *(fluides folliculaires)*. Die fettige Flüssigkeit der Haut, der Augenlieder, das Ohrenschmalz, der Schleim der Schleimbälge, der Mandeln, der Drüsen des Magenmundes, des Afters, der *prostata* u. s. w.

5) Drüsen-Flüssigkeiten *(fluides glandulaires)*. Die Thränen, der Speichel, die Flüssigkeit der Bauchspeicheldrüse, die Galle, der Urin, die Flüssigkeit der *Cowperschen* Drüsen, der Same, die Milch, die Flüssigkeit in den Nieren-Kapseln, in den Hoden und Brüsten der Neugebohrnen.

6) Der Chymus und Chylus.

Die physischen und chemischen Eigenschaften der Flüssigkeiten sind sehr verschieden, mehrere gleichen sich in dieser Hinsicht, aber keine ist der andern ganz ähnlich. Von je her hat man eine grosse Wichtigkeit darauf gelegt, sie methodisch zu ordnen; und nachdem das eine oder das andere System in den Schulen blühte; schuf man auch ei-

gene auf diese Systeme gegründete Classifikationen. So meinten die Alten, welche eine grosse Wichtigkeit auf die vier Elemente legten, es gebe vier Hauptflüssigkeiten, das Blut, die Lymphe oder den Schleim, die gelbe und die schwarze Galle. Diesen vier Flüssigkeiten entsprachen die vier Elemente, die vier Jahreszeiten, die vier Tagszeiten und die vier Temperamente.

Zu verschiedenen Zeiten hat man diese Classifikation der Alten durch andere Eintheilungen ersetzt. So hat man drey Classen von Flüssigkeiten aufgestellt: 1) Chymus und Chylus; 2) das Blut; 3) die aus dem Blute abgesonderten Flüssigkeiten. Einige Schriftsteller haben nur zwey Classen angenommen: 1) primäre, nahrungs- oder nützliche Flüssigkeiten; 2) secundäre oder unnütze Flüssigkeiten. In der Folge unterschied man 1) *Absonderungsflüssigkeiten*, d. h. solche Flüssigkeiten, welche bestimmt sind, nach ihrer Bildung zur Ernährung des Körpers zu dienen; 2) *Aussonderungsflüssigkeiten*, d. h. solche, welche aus dem Körper herausgeschafft werden müssen. 3) Flüssigkeiten, welche die Bestimmung der der beyden vorigen Classen zugleich haben, und die man daher *Aus- und Absonderungsflüssigkeiten (excrémento-récrémentitielles)* genannt hat. Die Chemiker haben in der letzten Zeit die Flüssigkeiten nach ihren chemischen Bestandtheilen zu ordnen gesucht, und daher eyweifsstoffige, faserstoffige, seifenartige, wässerigte u. a. Flüssigkeiten angenommen.

Die vom Herrn Professor *Chaussier* angenommene Eintheilung scheint bey weiten vorzüglicher,

sie nimmt keine Rücksicht auf ihre Bestandtheile oder auf ihre Bestimmung, sondern sie ist auf die Art ihrer Bildung gegründet, als das einzige unveränderliche Unterscheidungszeichen, welches sie darbieten. Es ist diese Eintheilung, welche wir in der oben gegebenen Aufzählung der Flüssigkeiten befolgt haben.

Ursachen der den lebenden Körpern eigenen Erscheinungen.

Von den ältesten Zeiten an ist man überzeugt gewesen, dafs ein grosser Theil der den belebten Körpern eigenen Erscheinungen nicht eben so verläuft, nicht denselben Gesetzen gehorcht, wie die den toden Körpern eigenen.

Man hat die Erscheinungen der lebendigen Körper einer eigenthümlichen Ursache zugeschrieben. Diese Ursache hat verschiedene Benennungen erhalten: *Hippokrates* nannte sie *φυσις* (Natur); *Aristoteles* das bewegende und zeugende Prinzip; *Kaw Boerhaave impetum faciens; van Helmont Archea, Stahl* Seele; andre *vis insita, vis vitae*, Lebens-Prinzip u. s. w. Herr *Chaussier* hat in seinen gelehrten Vorlesungen und in seiner Uebersicht der Eigenschaften der Lebenskraft (*Table synoptique des caractères de la force vitale*) den Nahmen Lebenskraft angenommen.

Man mufs sich nicht täuschen über den Werth des Wortes Lebenskraft, es bezeichnet nichts und kann nichts bezeichnen, als wie die unbekannte Ursache der Erscheinungen des Lebens.

Die Physiologen sagen: So wie die Attractionskraft die Zustandsveränderungen der toden Körper bestimmt, eben so beherrscht die Lebenskraft die Veränderungen in den organischen Körpern; aber sie verfallen in einen sonderbaren Fehler, denn die Lebenskraft kann nicht mit der Attractionskraft verglichen werden; die Gesetze der letztern sind allgemein bekannt, die der Lebenskraft sind gänzlich unbekannt. Die Physiologie befindet sich in diesem Augenblicke gerade auf dem Punkte, auf welchem sich die Physik vor *Newton* befand, sie erwartet, daſs ein groſser Geist die Gesetze der Lebenskraft entdecke, wie *Newton* die Gesetze der Schwere (*attraction*) bekannt gemacht hat. Der Ruhm dieses grossen Geometer's besteht nicht darinn, daſs er die Schwerkraft (*attraction*) entdeckt habe, wie einige meinen, denn schon vor ihm war diese Ursache bekannt, aber wohl darin, daſs er gesagt hat, die Schwerkraft wirkt wie die Masse, und umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung.

Eigenschaften der Lebenskraft.

Man ist nicht damit zufrieden gewesen, die Lebenskraft anzunehmen und sie eine grosse Rolle bey Erklärung der Lebenserscheinungen spielen zu lassen, man hat auch behauptet, daſs sich diese Kraft durch gewisse Eigenschaften (*propriétés vitales*) zu erkennen gebe, und einige Schriftsteller haben auf diese nicht allein die Physiologie, sondern auch die Pathologie und Therapie gegründet.

Diese allgemein angenommenen Lebenseigenschaften haben verschiedene Nahmen erhalten. So hat man sie genannt:

1) Die organische, vegetative, nutritive, moleculäre Sensibilität.

2) Die unempfindliche organische, nutritive, der Faser eigenthümliche Contractilität, Ton, Tonicität.

3) Die Hirn- oder thierische, anschauende, Beziehungs-Sensibilität.

4) Die empfindliche organische Contractilität, Irritabilität, wurmförmige Bewegung.

5) Die willkürliche, thierische, Beziehungs-Contractilität.

Von diesen Eigenschaften sind einige allen lebenden Körpern eigen, andre gehören nur einigen Theilen der Thiere an.

Nur die erstern würden den Nahmen von Lebens-Eigenschaften (*propriétés vitales*) verdienen. Nun müssen wir aber bemerken, daſs die organische Sensibilität und die unempfindliche organische Contractilität nicht sinnlich wahrgenommen werden können, es sind also offenbar Suppositionen, Arten zu sehen und die Lebenserscheinungen zu erklären; sie existiren nicht in der Wirklichkeit, und doch scheint es, daſs gegenwärtig kein Mensch an ihrer Existenz zweifelt. Man spricht von den Veränderungen, welche sie erleiden, von der Nothwendigkeit, sie zu ihrem gewöhnlichen Typus zurückzu-

führen; ja man ist sogar so weit gegangen, die Arzneymittel nach der Art ihrer Wirkung auf diese Eigenschaften zu ordnen, und viele Aerzte behandeln ihre Kranken nach diesem Systeme. Diese Grundlage der Physiologie und der Medicin ist offenbar falsch.

Die übrigen Eigenschaften sind einigen Thieren, ja selbst nur einigen ihrer Theile eigen. Hierher gehört die organische empfindliche Contractilität, welche man am Herzen, am Darmkanale, an der Harnblase bemerkt, aber nicht an den übrigen Theilen des Organismus.

Die Hirn- oder thierische Sensibilität und die willkürliche Contractilität sind, wie *Bichat* sagte, nur durch einen Mifsbrauch der Worte unter die Zahl der Lebens-Eigenschaften gerechnet worden; es ist klar, dafs es Functionen sind oder Resultate der Thätigkeit mehrerer Organe, welche durch ihre Thätigkeit auf einen gemeinsamen Zweck hinstreben.

Ich erwähne nichts von der Kraft des Lebens-Widerstands, des fixen Standpunktes, der Lebensverwandschaft, der Caloricität, weil diese Eigenschaften, obgleich von Männern von grossem Verdienst aufgestellt, doch keinen allgemeinen Beyfall gefunden haben, und weil ich keine Nothwendigkeit, sie anzunehmen, einsehe.

Unsre Meinung über die Lebenseigenschaften käme dann also darauf zurück, die organische unempfindliche Contractilität und die organische Sensibilität als unnütze und gefährliche Annahmen zu

verwerfen, die organische empfindliche Contractilität als Thätigkeit eines Organes, die willkürliche Contractilität und die Hirn-Sensibilität aber als Functionen zu betrachten.

Auf die Flüssigkeiten hat man die Lehre von den Lebens-Eigenschaften nicht angewendet, und doch betrachtet man sie gegenwärtig einstimmig als belebt. Man ist aber in Hinsicht der Flüssigkeiten viel vorsichtiger zu Werke gegangen, als wie in Hinsicht der festen Theile, denn nur nach den wahrnehmbaren Erscheinungen, welche sie zeigen, hat man angenommen, daſs sie mit Leben begabt wären. Die Flüssigkeit, in der sie verbleiben, so lange sie einen Theil des thierischen Körpers ausmachen; die Art, wie sich einige organisiren, so bald man sie aus den Gefässen herausnimmt; ihr Vermögen, Wärme hervorzubringen u. s. w. dies sind die Haupterscheinungen, auf deren Grund die neuern Physiologen behaupten, daſs die Flüssigkeiten belebt sind. Ich muſs hinzufügen, daſs nicht alle thierischen Flüssigkeiten diese Erscheinungen zeigen, das Blut, der Chylus, die Lymphe und einige andre zur Ernährung bestimmte Flüssigkeiten sind die einzigen, welche sie darbieten. Die Aussonderungsflüssigkeiten, wie die Galle, der Urin, der Hautschweiſs u. s. w. bieten nichts ähnliches dar, daher muſs man auch alles, was von dem Leben der Flüssigkeiten gesagt wird, nicht auf diese leztern ausdehnen.

Ehe wir das Studium der Erscheinungen des menschlichen Lebens, als des speciellen Gegenstan-

des dieses Werkes, beginnen, müssen wir eine allgemeine Bemerkung machen.

So grofs auch die Zahl und die Verschiedenheit der Erscheinungen seyn mag, welche uns der lebende Mensch darbietet, so ist es doch nicht schwer einzusehen, dafs sie sich am Ende auf zwei Haupterscheinungen zurückbringen lafsen, die Ernährung (*nutrition*), und die Lebensthätigkeit (*action vitale*). Zum Verständnifs des Folgenden müssen wir nothwendig einige Worte über eine jede dieser Erscheinungen erwähnen.

Das Leben des Menschen und der übrigen organischen Körper ist dadurch begründet, dafs sie sich fort und fort eine gewisse Menge eines Stoffes, den wir Nahrung (*aliment*) nennen, assimiliren. Die Entziehung dieses Stoffes während eines selbst nicht sehr langen Zeitraumes zieht das Aufhören des Lebens nach sich. Auf der andern Seite lehrt die tägliche Beobachtung, dafs die Organe des Menschen, so wie die aller lebenden Wesen, in jedem Augenblicke eine gewisse Menge des Stoffes, aus welchem sie bestehen, verlieren; ja das Verlangen nach Nahrung ist nur durch die Nothwendigkeit, diesen immerwährenden Verlust zu ersetzen, begründet. Aus diesen beyden Beobachtungen und einigen andern, welche wir in der Folge beybringen werden, hat man mit Recht geschlofsen, dafs die lebenden Körper nicht zu allen Zeiten ihrer Existenz aus denselben Stoffen bestehen; ja man hat selbst behauptet, dafs die Körper eine gänzliche Erneuerung ihrer Substanz erleiden müfsten. Die Alten haben behauptet, dafs diese Erneuerung in ei-

nem Zeitraume von sieben Jahren statt fände. Ohne diese Conjunctur zuzugeben, wollen wir annehmen, daſs es sehr wahrscheinlich ist, daſs alle Theile des menschlichen Körpers eine innere Bewegung erleiden, welche die doppelte Wirkung hervorbringt, diejenigen Theile (*molécules*), welche nicht mehr zur Masse des Organs gehören dürfen, auszustoſsen, und sie durch neue Theile zu ersetzen. Diese innere Bewegung constituirt die Ernährung. Sie ist zwar nicht wahrnehmbar, aber ihre Wirkungen sind so handgreiflich: daſs nicht daran zu glauben, eine übertriebene Zweifelsucht verrathen würde. Diese Bewegung (Proceſs) ist keiner Erklärung fähig, wir können sie bey dem gegenwärtigen Zustande der Physiologie nicht mit den, nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft, erfolgenden Processen vergleichen. Sagen, daſs sie von der organischen Sensibilität oder von der unempfindlichen organischen Contractilität, oder schlechtweg von der Lebenskraft abhängig sey, heiſst die Sache mit andern Worten ausdrücken, ohne eine Erklärung von derselben zu geben. Dem sey, wie ihm wolle, die Organe des menschlichen Körpers behalten ihre physischen Eigenschaften, oder verändern sie durch den Ernährungs-Proceſs oder die Ernährung. Da unsere verschiedenen Organe auch verschiedene physische Eigenschaften besitzen, so muſs der Ernährungsproceſs in einem jeden derselben ein anderer seyn.

Unabhängig von den physischen Eigenschaften, welche alle Theile des Körpers besitzen, giebt es deren viele, welche entweder fortwährend oder in

mehr oder weniger entfernten Zeiträumen eine Erscheinung darbieten, welche man *Lebensthätigkeit* nennt. Zum Beyspiel die Leber bildet fortwährend eine Flüssigkeit, welche man Galle nennt, vermöge einer Kraft, welche ihr eigenthümlich ist; eben so ist es mit der Niere, in Bezug auf den Urin. Die willkürlichen Muskeln unter gewissen Bedingungen verhärten sich, verändern ihre Gestalt, mit einem Worte, sie ziehen sich zusammen; ebenfalls ein Beyspiel von Lebensthätigkeit. Diese Lebensthätigkeiten spielen eine sehr wichtige Rolle in dem Leben des Menschen und der Thiere und vorzüglich auf sie muſs die Aufmerksamkeit des Physiologen gerichtet seyn.

Die Lebensthätigkeit ist offenbar von der Ernährung abhängig, und umgekehrt, die Ernährung steht unter dem Einflusse der Lebensthätigkeit. Daher verliert ein Organ, welches aufhört sich zu ernähren, das Vermögen thätig zu seyn; daher besitzen diejenigen Organe, deren Thätigkeit sich öfterer wiederholt, eine kräftigere Ernährung, hingegen bemerken wir an denen, welche wenig thätig sind, eine offenbar langsamere Ernährung. Der Mechanismus der Lebensthätigkeit ist unbekannt; es geht in dem Organe, welches thätig ist, ein unmerkbarer Proceſs vor, welcher eben so wenig einer Erklärung fähig ist, als wie der Ernährungs-Proceſs.

Keine Lebensthätigkeit, so einfach sie auch seyn mag, macht in dieser Hinsicht eine Ausnahme.

Alle Erscheinungen des Lebens können also am Ende auf Ernährung und Lebensthätigkeit zurück-

gebracht werden; da aber die Processe, welche diese beyden Erscheinungen hervorbringen, für uns nicht wahrnehmbar sind, so dürfen wir unsere Aufmerksamkeit nicht auf sie richten, wir müssen uns beschränken, ihre Resultate, das heisst die physischen Eigenschaften der Organe; die wahrnehmbaren Wirkungen (Producte) der Lebensthätigkeit zu beobachten, und untersuchen, auf welche Weise, die einen sowohl als wie die andern, zum allgemeinen Leben beytragen.

Dieses ist der wahre Gegenstand der Physiologie.

Um dahin zu gelangen, theilt man die Erscheinungen des Lebens in verschiedene Classen oder Functionen.

Die Schriftsteller sind über die Eintheilung der Functionen sehr verschiedener Meinung gewesen. Ohne uns hier bey einer Aufzählung der verschiedenen, zu verschiedenen Zeiten der Wissenschaft angenommenen Eintheilungen aufzuhalten, welches der Plan dieses Werks nicht zuläſst, wollen wir bemerken, daſs man die Functionen unterscheiden kann, in solche, deren Zweck ist, uns in Verbindung mit den umgebenden Gegenständen zu setzen, in solche, welche die Ernährung und in solche, welche die Wiedererzeugung der Gattung bezwecken.

Wir werden die erstern *Beziehungs-Functionen* (*fonctions de relations*), die zweyten *Ernährungs-Functionen* (*fonctions nutritives*) und die letzten *Zeugungs-Functionen* (*fonctions génératrices*) nennen.

Der Weg, welchen man bey der Betrachtung der Functionen im Einzelnen befolgt, ist nicht gleichgültig. Folgendes ist derjenige, welchen wir einschlagen zu müssen glauben:

1. Allgemeine Idee der Function.

2. Umstände, welche die Thätigkeit der Organe wecken, und die wir *die die Functionen erregenden* (*excitantes de la fonction*) nennen.

3. Kurze anatomische Beschreibung der Organe, welche zu der Function oder dem Apparate gehören.

4. Beobachtung einer jeden Thätigkeit eines Organes im Einzelnen.

5. Allgemeine Uebersicht, welche den Nutzen der Function zeigt.

6. Verbindung der Function mit denjenigen, welche zuvor betrachtet worden sind.

7. Modificationen, welche die Function durch Alter, Geschlecht, Temperament, Clima, Jahreszeiten, Gewohnheit erleidet.

Von den Beziehungs-Functionen.

Die Beziehungs-Functionen begreifen unter sich: *die Sinne*, *die Verstandsverrichtungen*, *die Stimme* und *die Bewegungen*.

Von den Sinnen.

Die Sinne sind Functionen, welche bestimmt sind, die Eindrücke von den äufsern Gegenständen

aufzunehmen und sie dem Geiste mitzutheilen. Dieser Functionen giebt es fünf: *das Sehen*, *das Hören*, *das Riechen*, *das Schmecken*, *das Tasten.*

Von dem Sehen.

Das Sehen ist eine Function, welche uns von der Gröſse, der Gestalt, der Farbe, der Entfernung u. s. w. der Körper unterrichtet.

Die Organe, welche den Sehe-Apparat bilden, gerathen in Thätigkeit durch ein eigenthümliches Erregungsmittel, welches man *Licht* nennt.

Wir sehen die Körper, wir erkennen mehrere ihrer Eigenschaften, ob sie gleich oft noch weit von uns entfernt sind, es muſs also ein wirkendes Mittel zwischen ihnen und unsrem Auge geben, und dieses nennen wir *Licht.*

Das Licht ist eine sehr feine Flüssigkeit, welche aus den leuchtenden Körpern, wie der Sonne, den Fixsternen, den brennenden und phosphorescirenden Körpern u. s. w. ausströmt.

Das Licht besteht aus Molekulen, welche sich mit einer ungeheueren Schnelligkeit bewegen, denn ein jedes derselben durchläuft in der Secunde ohngefähr 40000 Meilen.

Lichtstrahl nennt man eine Reihe, in gerader Linie, ohne Unterbrechung auf einander folgende Molekule. Die Molekulen, welche einen Strahl bilden, sind durch, rücksichtlich ihrer Maſse, sehr bedeutende Zwischenräume von einander getrennt;

hierdurch wird es möglich, daſs eine groſse Anzahl von Strahlen sich an einem Punkte kreuzen können, ohne daſs sich ihre Molekulen begegnen oder stoſsen.

Das Licht, welches aus einem leuchtenden Körper ausströmt, bildet divergirende Kegel, welche sich, wenn sie kein Hinderniſs fänden, bis in das Unendliche verlängern würden. Die Physiker haben daher geschlossen, daſs sich die Stärke (*intensité*) des Lichts, welches man an irgend einem Orte findet, umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung von dem Orte, von welchem es ausgeht, verhalte. Die Kegel, welche das Licht bey seinem Ausströmen aus den leuchtenden Körpern bildet, nennt man gewöhnlich *Bündel von Lichtstrahlen.* Und mit dem Nahmen von *Mitteln* bezeichnet man die Körper, in welchem es sich bewegt.

Wenn das Licht auf seinem Wege gewisse Körper trifft, welche man undurchsichtige nennt, so wird es zurückgeworfen und seine Richtung wird nach der Lage dieser Körper verändert.

Die Veränderung, welche das Licht in diesem Falle auf seinem Wege erleidet, nennt man *Zurückwerfung (reflexion).* Das Studium der Zurückwerfung bildet den Theil der Physik, welchen man die *Catoptrik* nennt.

Gewisse Körper lassen das Licht durch, man nennt sie durchscheinende oder durchsichtige, wie z. B. das Glas. Indem das Licht durch sie durchgeht, erleidet es eine Veränderung, welche man Brechung (*refraction*) nennt. Da der Mechanismus

des Sehens ganz auf den Grundsätzen der Brechung beruht, so ist es der Mühe werth, daſs wir einige Augenblicke bey der Betrachtung derselben verweilen.

Der Punkt, durch welchen ein Lichtstrahl in ein Mittel eintritt, heiſst der *Einsenkungs-Punkt*; der Punkt, durch welchen er wieder heraustritt, der *Austritts-Punkt.* Trifft der Strahl senkrecht auf die Oberfläche des Mittels, so setzt er seinen Weg in dem Mittel fort und behält seine erste Richtung. Fällt aber der Strahl schief auf die Oberfläche des Mittels, so verändert der Strahl seine Richtung, so daſs er im Einsenkungs-Punkte gebrochen erscheint.

Einfalls-Winkel ist derjenige Winkel, welchen der einfallende Strahl mit einer Perpendicularlinie bildet, welche durch den Einsenkungs-Punkt auf die Oberfläche des Mittels gefällt ist; und *Brechungs-Winkel* ist derjenige Winkel, welchen der gebrochene Strahl mit derselben Perpendicularlinie bildet.

Wenn der Lichtstrahl aus einem dünneren Mittel in ein dichteres geht, so nähert er sich der Perpendicularlinie in dem Berührungs-Punkte; er entfernt sich dagegen davon, wenn er aus einem dichteren Mittel in ein dünneres geht. Dieselbe Erscheinung findet statt, aber auf die entgegengesetzte Art, wenn der Strahl wieder in das erste Mittel zurücktritt, so daſs, wenn die beyden Oberflächen des Mittels, durch welches der Strahl hindurchgeht, einander parallel sind, der Strahl beym Zurücktreten in das umgebende Mittel eine Richtung nehmen wird, welche der des einfallenden Strahls selbst parallel seyn wird.

Die Körper brechen das Licht nach dem Grade ihrer Dichtigkeit und ihrer Verbrennbarkeit, so dafs von zwey Körpern von gleicher Dichtigkeit, von denen aber der eine aus brennbaren Stoffen zusammengesetzt ist, als wie der andre, die brechende Kraft des erstern stärker seyn wird, als wie die des andern.

Alle durchsichtigen Körper brechen das Licht und werfen es auch zu gleicher Zeit zurück, deswegen können diese Körper einigermafsen den Dienst von Spiegeln leisten. Wenn sie nur einen schwachen Grad von Dichtigkeit besitzen, wie die Luft, so werden sie nur sichtbar, wenn ihre Masse sehr bedeutend ist.

Die Form des brechenden Körpers hat keinen Einflufs auf seine brechende Kraft; aber sie verändert die Lage der gebrochenen Strahlen zu einander. Denn indem die Perpendicularlinien auf der Oberfläche des Körpers sich einander nähern oder von einander entfernen nach der Gestalt dieses Körpers, müssen auch die gebrochenen Strahlen gleichfalls sich einander nähern oder von einander entfernen. Wenn sich die Strahlen durch die Wirkung eines brechenden Körpers zu vereinigen streben, so nennt man den Punkt, in welchem diese Vereinigung erfolgt, den *Brennpunkt des brechenden Körpers*. Die linsenförmigen Körper sind diejenigen, welche vorzüglich diese Erscheinung zeigen.

Ein brechender Körper mit parallelen Oberflächen verändert die Richtung der Strahlen nicht, aber er nähert sie seiner Axe durch eine Art von

Fortschiebung. Ein brechender Körper, welcher auf beyden Seiten convex ist (eine Linse) hat keine grössere brechende Kraft, als wie ein auf einer Seite convexer Körper, der auf der andern eben ist, aber der Punkt, in welchem sich die Strahlen hinter ihm vereinigen, ist näher.

Die Untersuchung der Erscheinungen der Brechung führt zur Kenntnifs einer sehr merkwürdigen Thatsache, nehmlich dafs ein jeder Lichtstrahl von einer unendlichen Menge verschieden gefärbter und auf verschiedene Art brechbarer Strahlen zusammengesetzt ist, das heifst einem jeden gefärbten Strahle entspricht in demselben Körper und in demselben Einfalls-Punkte eine Brechung, welche nach der Farbe der Strahlen verschieden ist.

Läfst man ein Strahlenbündel durch ein gläsernes Prisma oder irgend einen andern brechenden Körper, dessen Oberflächen nicht parallel sind, durchgehen, so sieht man, dafs sich das Bündel erweitert, und wenn man es nach seinem Ausschnitte auf einer Ebene, wie z. B. einem Blatte Pappier auffängt, so nimmt es dort einen bedeutenden Raum ein; und statt daselbst ein weisses Bild hervorzubringen, erscheint es unter der Figur eines länglichen Bildes von einer Menge von Farben, welche durch unmerkbare Abstufungen in einander übergehen, unter denen man die folgenden sieben Farben unterscheidet: Roth, Orange, Gelb, Grün, Blau, Dunkelblau, Violet. Eine jede dieser Farben ist unzerlegbar; das Ganze heifst das *Farbenbild.* Das Licht ist also nicht homogen, weil es aus Strahlen von sehr verschiedenen Farben zusammen-

gesetzt ist. Auf diese Thatsache hat man die Erklärung der Farben der Körper gegründet. Ein weisser Körper ist derjenige, welcher das Licht zurückwirft, ohne es zu zerlegen, ein schwarzer Körper ist ein solcher, welcher gar kein Licht zurückwirft, sondern es ganz verschluckt. Die gefärbten Körper zersetzen das Licht, indem sie einen Theil desselben verschlucken, und den andern zurückwerfen; so wird ein Körper grün erscheinen, wenn die Vereinigung der Farben, welche er zurückwirft, die grüne Farbe bildet u. s. w.

Die durchsichtigen Körper erscheinen auch gefärbt durch das Licht, welches sie brechen; sieht man sie daher in der Brechung (auf dem Bruche), so erscheinen sie oft anders gefärbt, als wie man sie bey der Zurückwerfung des Lichts erblickt.

Wenn nun jemand wissen wollte, warum ein Körper eine Farbe zurückwirft, während sie ein andrer verschluckt, so werden die Physiker antworten, daſs dieses von der Natur und der eigenthümlichen Gestalt der Moleküle der Körper abhänge. Diese Erklärung gleicht sehr der der Lebens-Erscheinungen durch die Lebens-Eigenschaften, das heiſst, es könnte leicht seyn, daſs sie nichts erklärte.

Die Entdeckung der Wirkung der brechenden Körper auf das Licht ist nicht allein ein Gegenstand der Neugierde gewesen, sondern durch sie ist man auch auf die Erfindung sehr scharfsinnig gebauter Instrumente geleitet worden, durch welche sich der Gesichtskreis des Menschen sehr erweitert hat.

Sehe - Apparat.

Der Sehe-Apparat besteht aus drey verschiedenen Theilen:

Der erste verändert das Licht.

Der zweyte empfängt den Eindruck desselben.

Der dritte pflanzt diesen Eindruck bis zum Hirn fort.

Der Sehe-Apparat ist von einem äusserst feinen Bau, welchen die geringste Ursache verletzen kann; deswegen hat ihn auch die Natur mit einer Reihe von Organen versehen, deren Zweck es ist, ihn zu beschützen und ihn in den zur freyen und leichten Ausübung seiner Functionen nothwendigen Bedingungen zu erhalten.

Diese schützenden Theile sind die Augenbraunen, die Augenlieder, und der zur Ab- und Ausscheidung der Thränen bestimmte Apparat.

Die Augenbraunen, ein dem Menschen eigenthümlicher Theil, bestehen, wie bekannt:

1) Aus Haaren von verschiedener Farbe.

2) Aus Haut.

3) Aus an der Wurzel eines jeden Haares befindlichen Talgdrüschen.

4) Aus ihren vielfachen Bewegungen vorstehenden Muskeln, nehmlich: dem Stirnmuskel (*M. frontalis*), dem obern Rande des Augenliedschliessers (*M. orbicularis palpebrarum*), dem

Augenbraun - Runzler (*M. corrugator supercíliorum*).

5) Aus zahlreichen Gefässen.

6) Aus Nerven.

Der Nutzen der Augenbraunen ist mannigfaltig. Der hervorstehende Wulst, welchen sie bilden, schützt das Auge gegen äussere Gewaltthätigkeiten. Die Haare verhindern durch ihre schiefe Richtung und die Fettigkeit, welche sie überzieht, daſs der Schweiſs nicht in das Auge läuft, sie leiten ihn nach den Schläfen und nach der Nasenwurzel ab. Ihr grösserer oder geringerer Nutzen hängt von der Farbe und der Anzahl der Haare ab; gewöhnlich stehen sie im Verhältniſs zum Clima; die Einwohner heisser Länder haben sie sehr dick und schwarz, die Einwohner kalter Länder haben sie zuweilen auch dicht, aber selten schwarz. Die Augenbraunen schützen das Auge gegen den Eindruck eines zu starken Lichts, besonders wenn dieses von oben herab kömmt, wir verstärken ihre Wirkung noch mehr, indem wir sie runzeln.

Der Mensch hat zwey Augenlieder, welche wir das obere und untere, das grössere und kleinere nennen.

Die Gestalt der Augenlieder ist der des Augapfels angepaſst, so daſs sie, wenn sie geschlossen, sind, die ganze vordere Fläche dieses Organes bedecken. Die Stelle, wo sie sich berühren, entspricht nicht dem Querdurchmesser des Auges, sie

ist viel weiter unten: *Haller* hat sie mit Unrecht *aequator oculi* genannt.

Je weiter die Augenlieder geöffnet (von einander entfernt) sind, um desto grösser erscheint uns das Auge; daher ist auch das Urtheil, welches wir über die Grösse des Auges fällen, sehr oft unrichtig, es ist gewöhnlich nur auf die Weite der Oeffnung der Augenlieder zu beziehen.

Der freye Rand der Augenlieder ist dick, widerstehend, mit mehr oder weniger langen, mehr oder weniger zahlreichen, an Farbe gewöhnlich der der Pferde ähnlichen Haaren besetzt, welche dicht aneinander stehen; die des obern Augenliedes sind leicht nach oben, die des untern nach unten gebogen. Sehr zahlreiche und lange Wimpern pflegen wir für schön zu halten, und dies stimmt mit dem Nutzen, der daraus entspringt, überein. Die Wimpern sind immer mit einer Fettigkeit überzogen, welche kleine an der Basis der Wimpern, in der Substanz der Augenlieder liegende Bälge zur Quelle hat. Es ist dieses eine Erscheinung, welche ihnen mit dem gröfsten Theile von Haaren gemein ist.

Zwischen der Linie, welche die Wimpern einnehmen, und der innern Fläche, befindet sich eine ebene Fläche, mit welcher sich die Augenlieder berühren, wenn sie geschlossen sind. Ich nenne diese Fläche den Rand (*la marge*) des Augenliedes.

Die Augenlieder werden gebildet von einem Muskel und halbkreisförmigen Fasern (*Orbicularis palpebrarum*), einem Faserknorpel (*Fibra-cartilage*), einem Bande, einer grossen Anzahl von Talgdrüs-

chen *(glandulae Meibomii)*, von einem Stücke Schleimmembran. Alle diese Theile werden miteinander durch ein feines, schlaffes, kein Fett enthaltendes Zellgewebe verbunden.

Die Haut der Augenlieder ist sehr fein, durchscheinend, bey ihren Bewegungen leicht nachgebend, sie zeigt Querfalten. Der Muskel der Augenlieder nähert durch seine Zusammenziehung dieselben einander oder, wie man zu sagen pflegt, er schliefst die Augen, indem er zu gleicher Zeit die Augenlieder etwas nach innen zieht.

Der Faser-Knorpel der Augenlieder führt den Nahmen *cartilago tarsi;* der des obern Augenliedes ist um vieles grösser, als wie der des untern. Ihr Nutzen ist, die Augenlieder gespannt und immer der Gestalt des Auges anpassend zu erhalten. Ausserdem enthalten sie die Wimpern, nehmen die Meibomschen Drüschen in ihre Substanz auf, und sind im Stande, das Auge gegen äussere Gewaltthätigkeiten zu schützen. Zu den Bewegungen der Augenlieder scheint dieser Knorpel nicht nothwendig, weil man ihn bey mehrern Thieren vermifst, deren Augenlieder doch ihre Functionen eben so gut verrichten.

Was man das breite Band *(Ligament large)* nennt, ist nichts anders, als Zellgewebe, welches aus dem Grunde der Augenhöle kömmt, und sich am Augenliederknorpel festsetzt; es scheint bestimmt die Bewegung, durch welche sich die Augenlieder einander nähern, zu beschränken.

Das Zellgewebe der Augenlieder ist ausserordentlich fein und zart, es enthält kein Fett, aber

wohl eine dünne Feuchtigkeit, welche in manchen Fällen consistenter wird, sich in den kleinen Zellen dieses Gewebes anhäuft, so dafs die Augenlieder alsdann geschwollen und von blaulicher Farbe erscheinen. Diese Farbe und diese Geschwulst zeigt sich an den Augenliedern nach Excessen aller Art, nach schweren Krankheiten und während der Reconvalescenz, bey Frauen, welche das Monatliche haben u. s. w. Die Feinheit, die Schlaffheit, die Abwesenheit des Fettes in dem Zellgewebe der Augenlieder waren nothwendig, wenn die freye Bewegung derselben nicht gehindert werden sollte.

Die dem Augapfel zugewandte Fläche der Augenlieder ist mit einer Schleimhaut bedeckt.

Ausser den eben erwähnten Theilen hat das obere Augenlied einen ihm eigenthümlich angehörenden Muskel, der Aufhebemuskel des oberen Augenliedes *(Levator palpebrae superioris)* genannt.

Die Augenlieder bedecken das Auge im Schlaf, schützen es gegen die Berührung fremder, in der Luft schwebender Körper; sie verhüten seine Verletzung durch fast augenblickliches Schliefsen; durch ihre fortdauernden, in ziemlich gleichen Zwischenräumen zurückkehrenden Bewegungen wenden sie die zu lange dauernde Berührung der Luft ab; auch sie dienen dazu, die Wirkung eines zu starken Lichtes zu mäfsigen, indem sie sich einander nähern, lassen sie gerade nur so viel von dieser Flüssigkeit eindringen, als wie zum Sehen erfordert wird, ohne dem Auge schaden zu können; ist dagegen das Licht schwach, so entfernen wir die Au-

genlieder weit von einander, um dessen so viel als möglich in das Auge eindringen zu lassen.

Sind die Augenlieder einander genähert, so bilden die Wimpern eine Art von Gitterwerk, welches nur eine bestimmte Menge von Licht auf einmal eindringen läſst.

Wenn die Wimpern feucht sind, so brechen die kleinen Tropfen auf ihrer Oberfläche das Licht nach Art des Prisma's, und die Stelle, wo das Licht durch sie dringt, scheint mit den Farben des Regenbogens gefärbt. Indem sie das Licht, welches in das Auge dringt, in Bündel trennen, bewirken die Wimpern, daſs uns brennende Körper während der Nacht wie mit Strahlen umgeben erscheinen. Dieser Schein verschwindet, so bald man die Augenlieder umwendet oder wenn man nur den Wimpern eine andere Richtung giebt. Man sieht auch leicht ein, daſs die Wimpern in der Luft befindliche Stäubchen abhalten. Das Gesicht von Personen, welchen die Wimpern fehlen, ist immer mehr oder weniger unvollkommen.

Meibomsche Drüschen nennt man diejenigen zusammengesetzten Drüschen, welche sich in der Substanz der Augenliederknorpel finden. Sie sind sehr zahlreich, man findet deren 30 bis 36 in dem oberen und 24 bis 30 in dem untern Augenliede. In der Mitte eines jeden zusammengesetzten Drüschens findet man einen Canal, um welchen herum die einfachen Drüschen gelagert sind, und in welchen diese letztern die von ihnen abgesonderte Feuchtigkeit ergiessen. Der Canal ist immer ange-

füllt von dieser Substanz, welche im gewöhnlichen Zustande Meibomsche Feuchtigkeit, wenn sie aber verdickt und verhärtet ist, Augenbutter genannt wird. Beym Erwachen findet man ihrer immer eine Menge im innern Augenwinkel und auf dem Rande der Augenlieder angehäuft. Man hält diese Substanz gewöhnlich für fettiger Natur; eigene Versuche lassen mich glauben, dafs sie eyweifsstoffiger sey. Ein jeder Ausführungsgang öffnet sich, durch eine kaum sichtbare Öffnung auf der innern Fläche des Augenliedes, nahe an ihrer Verbindung mit dem Rande. Diese einander sehr genäherten Öffnungen befinden sich an der ganzen Länge dieses Randes. Die Meibomsche Feuchtigkeit tritt durch diese Öffnungen hervor, wenn man die Augenlieder gelinde zusammendrückt. Da diese letzteren immer einen gelinden Druck erleiden, wenn sie sich über das Auge bewegen, so ist es sehr wahrscheinlich, dafs dieser zur Aussonderung der Feuchtigkeit beyträgt. Der Hauptnutzen dieser Feuchtigkeit scheint mir, die Bewegungen der Augenlieder auf dem Augapfel unschädlich zu machen. Da sich das obere Augenlied mehr über den Augapfel bewegen mufste, so mufste es auch zahlreichere Drüschen haben, und dies ist auch wirklich der Fall.

Thränen - Apparat.

Die Augenbraunen und die Augenlieder sind nicht die einzigen Theile, welchen die Sorge, das Auge zu schützen und es in den zum Sehen erforderlichen Bedingungen zu erhalten, anvertraut ist; zu den Schutzwerkzeugen des Auges (*tutamina oculi*)

gehört noch ein kleiner Absonderungs-Apparat, dessen Bau eben so merkwürdig, als wie sein Nutzen groſs ist. Dieses ist der Absonderungs-Apparat der Thränen. Er besteht aus der Thränendrüse, ihren Ausführungsgängen, der Thränen-Warze, den Thränen-Gängen und dem Nasen-Canale.

Die Thränendrüse ist klein und in einer kleinen Grube gelegen, welche sich nach vorne und aussen in der Augenhölendecke befindet. Sie ist zur Absonderung der Thränen bestimmt.

Die Alten kannten diese Drüse, aber ihr Nutzen war ihnen unbekannt; sie nannten sie *innominata superior*, im Gegensatze der Thränenwarze, welche *innominata inferior* hieſs. Einige schrieben die Absonderung der Thränenwarze, andere einer Drüse zu, welche nicht beym Menschen, wohl aber bey einigen Thieren existirt (die *glandula Harderi*).

Der Ausführungs-Gänge der Thränen giebt es sechs bis sieben. Sie entstehen in kleinen Drüsenkörnern, welche zusammen die Drüse bilden; sie laufen eine Strecke zwischen den Läppchen, aus welchen sie besteht, verlassen sie aber bald, gelangen auf die Bindehaut und durchbohren diese letztere dicht neben dem äuſseren Ende des Knorpels des obern Augenliedes. Man macht sie sichtbar, indem man Luft in sie bläſst, oder wenn man das obere Augenlied in die Höhe hebt und die Drüse zusammendrückt, wo dann die Thränen durch die Mündungen dieser Canäle heraustreten, oder auch, wenn man das Auge in mit Blut gefärbtem Wasser maceriren läſst, oder endlich durch Injection mit

Quecksilber. Die Thränen werden durch diese Ausführungsgänge auf der Oberfläche der Bindehaut ergossen.

Im innern Winkel des Auges befindet sich ein erhabener Körper, dessen rothe Farbe ein Zeichen allgemeiner Kraft, dessen Blässe dagegen ein Zeichen von Schwäche und Krankheit ist; dieses ist die Thränen - Warze (*caruncula lacrymalis*). Dieser kleine Körper besteht vorzüglich aus sieben bis acht Drüschen, welche in einem Halbkreiſs stehen, dessen Convexität nach innen gerichtet ist. Ein jedes Drüschen hat eine Öffnung auf der Oberfläche der Thränen - Warze; sie enthalten ein kleines Haar: diese Öffnungen stehen so, daſs sie mit denen der Meibomschen Drüschen einen Kreisbogen bilden, welcher die ganze vordere Fläche des Augapfels umgiebt, wenn die Augenlieder von einander entfernt sind.

An der Stelle, wo sich die Augenlieder von dem Augapfel entfernen, um sich der Thränen - Warze zu nähern, siehet man auf der innern Fläche, dicht am freyen Rande eines jeden Augenliedes eine kleine Öffnung, dieses ist der Thränenpunkt, die äussere Mündung des Thränenganges (*ductus lacrymalis*). Die Thränen - Punkte sind beständig offen, sie sind beyde gegen das Auge gerichtet. Man sagt, sie besäſsen das Vermögen sich zusammenzuziehen, und dieses soll sich äuſsern, wenn man sie mit der Spitze einer Sonde berührt. So viel Mühe ich mir auch gegeben habe, so hat es mir doch nie glücken wollen, diese Zusammenziehungen zu sehen; vielleicht hat folgender Umstand eine Täuschung veranlaſst:

Wenn man einige fruchtlose Versuche macht, eine Sonde einzubringen, so schwillt die Schleimhaut, welche die Thränenpunkte überzieht, durch den Zuflufs des Blutes an, wie das auch an jedem andern Orte statt finden würde, und dann ist die Oeffnung allerdings verengt, man sieht aber leicht ein, dafs man diese Erscheinung von einer Zusammenziehung wohl unterscheiden mufs.

Die Oeffnungen, von denen wir so eben sprechen, sind die Mündungen der Thränengänge *(ductus lacrymales)*, welche in einen Canal führen, der in dem innern Augenwinkel anfängt und bis zu dem untern Theile der Nasenhölen geht. Die Thränengänge sind sehr eng, so dafs sie kaum eine Schweineborste aufnehmen können, sie sind drey bis vier Linien lang, sie liegen in der Substanz des Augenliedes, zwischen dem Augenliedschliesser und der Bindehaut. Sie öffnen sich zuweilen einzeln, zuweilen in dem obern Theil des Nasenkanales.

Mit Unrecht unterscheiden die Anatomen zwey Theile an dem Canale, welcher aus dem innern Augenwinkel in den untern Nasenhölengang (*meatus nar. inferior*) führt. Dieser Canal hat fast allenthalben gleiche Durchmesser und nichts rechtfertigt den Nahmen *saccus lacrymalis*, den man dem oberen Stücke beygelegt hat, während man nur das untere *canalis lacrymalis* nennt. Immer wird der Canal von der Schleimhaut der Nasenhölen gebildet, welche sich in den knöchernen Gang, welcher von dem hintern Rande des aufsteigenden Fortsatzes des Oberkiefer-Beines und der vordern Hälfte des Thränenbeines zu-

sammengesetzt wird, verlängert. Sein Nutzen ist, die Thränen in die Nasenhölen zu ergiessen.

Zu den Organen des Thränen-Apparates gehört auch die Bindehaut, eine Schleimhaut, welche die hintere Fläche der Augenlieder und die vordere Fläche des Augapfels bedeckt. Diese Haut hat eine grössere Ausdehnung, als wie die Fläche, welche sie bekleidet, dieses begünstigt sehr die Bewegungen der Augenlieder und des Auges, sehr vortheilhaft für diese Bewegungen ist auch die Schlaffheit ihrer Befestigungen an die Augenlieder und an die Sklerotica. Man hat die Frage aufgeworfen, ob sich die Bindehaut über die durchsichtige Hornhaut fortsetzt, oder ob sie an dem Umfange derselben aufhört? Man glaubt im Allgemeinen, dafs sie sich über die Hornhaut fortsetze; aber ein ausgezeichneter Anatom, Herr *Ribes*, ist der Meinung, dafs die Hornhaut von einer eigenthümlichen Haut bedeckt werde, welche an ihrem Umfange mit der Bindehaut vereinigt sey, ohne eine Fortsetzung derselben zu seyn.

Die Bindehaut schützt die vordere Fläche des Auges; sie sondert eine Flüssigkeit ab, welche sich den Thränen beymischt, und denselben Nutzen, wie diese zu haben scheint; sie besitzt die Kraft einzusaugen; [2] sie erträgt die Reibungen bey den Bewe-

2 Man kann ein Thier vergiften, indem man giftige Substanzen auf die Bindehaut bringt; deswegen bin ich keineswegs der Meinung des berühmten Londoner Augenarztes, Herrn Adams, welcher glaubt, dafs man das Belladonna-Extract anhaltend ohne Nachtheil auf das Auge bringen könne.

gungen des Auges, und da sie sehr glatt und immer feucht ist, so sind diese Bewegungen sehr leicht. Endlich ist sie es, welche der Berührung der Luft ausgesetzt ist, wenn das Auge nicht mit dem Thränen-Ueberzuge bedeckt ist, von welchem wir sogleich sprechen werden.

Von der Absonderung der Thränen und ihrem Nutzen.

Es ist hier nicht der Ort, die Absonderung der Thränen zu beschreiben und ihre Ähnlichkeit oder ihren Unterschied von andern Absonderungen zu zeigen; genug, wenn wir wissen, daſs sie in der Thränendrüse abgesondert und durch die Ausführungsgänge, von welchen wir oben gesprochen haben, auf den oberen und äuſseren Theil der Bindehaut des Auges gebracht werden. Aber, wie verhalten sie sich, wenn sie an diesem Orte angekommen sind? Hiermit müssen wir uns genauer bekannt zu machen suchen. Zuerst die Bemerkung, daſs sie während des Schlafes einen andern Lauf nehmen müssen, als während des Wachens; denn in diesem letzteren Zustande nähern und entfernen sich die Augenlieder wechselseitig von einander, die Bindehaut ist der Berührung der Luft ausgesetzt, das Auge bewegt sich unaufhörlich; Alles dieses findet während des Schlafes nicht statt.

Die Physiologen behaupten, daſs die Thränen in einem dreyeckigten Canale laufen, der bestimmt ist, sie nach dem innern Winkel des Auges zu bringen, wo sie von den Thränen-Punkten eingesogen wer-

den. Dieser Canal wird, nach ihren Angaben, gebildet: '1) durch den Rand der Augenlieder, *dessen Flächen geründet und convex*, sich nur in einem Punkte berühren. 2) durch die vordere Fläche des Auges, welche ihn nach hinten vervollständigt. Das äufsere Ende dieses Canales ist höher als wie das innere. Diese Lage in Verbindung mit der Zusammenziehung des Augenliedschliefs - Muskels, dessen fester Punkt an dem aufsteigenden Fortsatze des Oberkiefers ist, macht, dafs die Thränen nach den Thränen-Punkten hinlaufen.

Diese Erklärung ist falsch. Die Augenlieder berühren sich nicht mit einem runden Rande, sondern mit einem ebenen; der Canal, von welchem man spricht, existirt also nicht. Betrachtet man die Augenlieder, wenn sie geschlossen sind, von ihrer hintern Seite, so bemerkt man kaum die Linie, welche den Punkt, in welchem sie sich berühren, bezeichnet. Wollte man übrigens auch das Daseyn des Canales zugeben, so könnte er doch nur während des Schlafes zum Laufe der Thränen bestimmt seyn, und es wäre immer noch zu erklären, welchen Lauf sie während des Wachens nehmen.

In dem Schlafe und in allen Fällen, wo die Augenlieder geschlossen sind, verbreiten sich die Thränen allmählig über die ganze Oberfläche der Bindehaut des Auges und der Augenlieder, sie müssen in gröfserer Menge nach den Punkten hin fliefsen, wo sie weniger Widerstand finden. Der Weg, auf welchem sie die wenigsten Hindernisse finden, ist der Ort, wo die Bindehaut vom Auge auf die Augenlieder übergeht. Auf diesem Wege gelangen sie leicht

zu

zu den Thränen-Punkten. Die Thränen, welche auf diese Art über die Bindehaut verbreitet sind, müssen sich mit den von dieser Haut abgesonderten Flüssigkeiten vermischen und der Einsaugung, welche sie ausübt, unterworfen seyn.

Während des Wachens ist der Vorgang nicht eben so. Derjenige Theil der Bindehaut, welcher mit der Luft in Berührung steht, läſst die Thränen, welche ihn bedecken, verdunsten; sie würde trocken werden, wenn nicht die Thränen durch die Bewegung des Blinzens erneuert würden, ich glaube, daſs dieses der Hauptzweck des Blinzens ist. Die Thränen, welche auf diese Art über den der Luft ausgesetzten Theil der Bindehaut verbreitet sind, bilden auf demselben einen gleichmäſsigen Ueberzug, welcher dem Auge seine Glätte und seinen Glanz giebt. Die Vermehrung oder Verminderung der Stärke dieses Ueberzuges hat einen groſsen Einfluſs auf den Ausdruck der Augen, bey leidenschaftlichen Blicken zum Beyspiel scheint er bedeutend stärker.

Bey dem gewöhnlichen Zustande der Absonderung der Thränen findet sich bey ihnen durchaus kein Streben über die äuſsere Fläche des untern Augenliedes herabzurollen. Ich weiſs nicht, aus welchem Grunde man gewöhnlich der Flüssigkeit der Meibomschen Drüschen die Bestimmung unterschiebt, dieses Herabrollen zu verhindern, ohngefähr wie Oehl auf den Rand eines Gefäſses gestrichen, das Ueberflieſsen einer darin enthaltenen wässerigten Flüssigkeit verhindert. Ich bezweifle sehr, daſs die-

se Flüssigkeit diese Bestimmung erfüllen könne, denn sie ist in den Thränen auflöslich.

Die Thränen, welche nicht verdunsten, oder von der Bindehaut eingesaugt werden, werden von den Thränengängen aufgenommen und durch den Nasen-Canal in den untern Nasengang gebracht. Auf welche Art diese Fortleitung geschieht, ist unbekannt. Man hat sie durch die Theorie der Saugpumpe, der Haarröhrchen, der Lebenskräfte u. s. w. zu erklären versucht, alle diese Erklärungsarten sind unerwiesen.[3] Die Einsaugung der Thränen durch die Thränen-Punkte, ist nur dann recht deutlich, wenn die Thränen sehr häufig sind, oder, wenn sie in den Augen rollen.

Eigentlicher Sehe-Apparat.

Der Sehe-Apparat besteht aus dem Auge und dem Sehe-Nerven.

Die Lage des Auges am erhabensten Theile des Körpers, das Vermögen des Menschen, mit zwey Augen zu gleicher Zeit nur Einen Gegenstand zu sehen, die schiefe Richtung der Basis der Augenhöle, der Schutz, den das Auge in dieser Höle gegen äussere Gewaltthätigkeiten findet, die Gegenwart einer grofsen Menge fetthaltigen Zellgewebes, welche im Grunde der Augenhöle ein elastisches Kissen bil-

3 Die Erklärungsart der Einsaugung der Thränen durch die Vergleichung der Thränengänge mit Haarröhrchen: ist diejenige, welche die mehrste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

det u. s. w., sind nicht zu übersehende Umstände, auf welche ich aber hier nur aufmerksam machen kann.

Das Auge ist aus Theilen zusammengesetzt, welche auf sehr verschiedene Weise zum Sehen beytragen. Man kann sie in das Licht brechende und in nicht brechende Theile unterscheiden.

Die brechenden Theile sind:

1. Die durchsichtige Hornhaut, ein convex-concaver, brechender Körper, welcher in Hinsicht seiner Gestalt, seiner Durchsichtigkeit und seiner Einfügung viele Aehnlichkeit mit einem Uhrglase hat.

2. Die wässerigte Feuchtigkeit, welche die Kammern des Auges erfüllt; eine Flüssigkeit, welche nicht blos Wasser enthält, wie es ihr Nahme anzuzeigen scheint, sondern aus Wasser und etwas Eyweifsstoff [4] besteht.

3. Die Krystalllinse, die man mit Unrecht mit einer Linse vergleicht. Die Vergleichung würde richtig seyn, wenn man sie blos auf die Gestalt bezöge, sie wird aber unrichtig, sobald man sie auf ihren Bau ausdehnt; denn die Krystalllinse besteht aus concentrischen Lagen, deren Härte von der Oberfläche nach dem Mittelpunkte hin zunimmt, und welche wahrscheinlich eine verschiedene brechende Kraft

4 Nach Herrn *Berzelius* besteht die wässerigte Feuchtigkeit aus: 98,[10] Wasser; etwas Eyweifsstoff; 1,[15] salzsaurem und milchzuckersaurem Salze und 0,[75] Soda mit einer nur im Wasser auflöslichen Substanz.

besitzt; aufserdem ist die Krystalllinse mit einer Haut umgeben, welche, wie uns Versuche überzeugt haben, beym Sehen eine sehr wichtige Rolle spielt. Die Masse einer Linse ist dagegen gleichmässig an ihrer Oberfläche, wie an einem jeden Puncte ihrer Substanz, auch ist die brechende Kraft derselben an allen Stellen gleich. Bemerkenswerth ist es auch, dafs die Wölbung der vordern Fläche der Krystalllinse, der der hintern Fläche durchaus nicht gleich ist. Die letztere bildet den Abschnitt einer Kugel, deren Durchmesser um vieles grösser seyn würde, als wie derjenige der Kugel, welcher die vordere Fläche der Krystalllinse angehören würde. Man glaubte bis jetzt, dafs die Krystalllinse grösten-theils aus Eyweifsstoff bestände, nach einer neuen Analyse des Herrn Berzelius enthält sie aber keinen, sie besteht fast ganz aus Wasser, und einer eigenthümlichen Substanz, welche in Hinsicht ihrer chemischen Eigenschaften, die gröste Aehnlichkeit mit dem färbenden Bestandtheile des Blutes hat.

4. Hinter der Krystalllinse liegt die gläserne Feuchtigkeit oder der Glaskörper, so genannt, wegen ihrer Aehnlichkeit mit geschmolzenem Glase. [5]

Ein jeder der Theile, von welchen wir so eben sprachen, ist mit einer sehr dünnen durchsichtigen Haut umgeben. So liegt vor der Hornhaut die Bindehaut, hinter ihr die Haut der wässerigten Feuch-

5 Der Glaskörper enthält nach Berzelius: $98,^{40}$ Wasser, $0,^{16}$ Eyweifsstoff; $1,^{42}$ salzsaure und milchzuckersaure Salze; $0,^{02}$ Soda, nebst einer thierischen nur im Wasser löslichen Substanz.

tigkeit, eine Haut, welche die ganze vordere Augenkammer auskleidet, das heisst die vordere Fläche der Iris und die hintere der Hornhaut. Die Krystalllinse ist mit der Kapsel der Krystalllinse umgeben. Indem sich diese von dem Umkreise der Krystalllinse auf ihre vordere und hintere Fläche fortsetzt, läfst sie zwischen ihren beyden Blättern einen Zwischenraum, den man den *Petit*schen Canal genannt hat. Bis jetzt glaubte man, dafs dieser Canal keine Gemeinschaft mit den Augenkammern hätte; aber Herr *Jacobson* versichert, dafs er mit einer grofsen Menge kleiner Oeffnungen versehen sey, durch welche, nach seiner Meinung, die wässerigte Feuchtigkeit ein- und austreten kann. Wir haben uns vergebliche Mühe gegeben, diese Oeffnungen zu finden.

Der Glaskörper ist mit einer Haut umgeben, welche die *M. hyaloidea* heifst. Diese Haut beschränkt sich nicht darauf, den Glaskörper zu umgeben, sie setzt sich in seine Substanz fort und theilt diese in verschiedene Stücke, indem sie Zellen bildet. Das, was uns die Anatomie über diese Zellen gelehrt hat, hat bis jetzt zur Vermehrung unsrer Kenntnisse, über die Bestimmung des Glaskörpers, nichts beygetragen.

Das Auge besteht nicht allein aus das Licht brechenden Theilen, sondern auch aus Häuten, von welchen eine jede ihre eigenthümliche Bestimmung hat.

1. Die Sklerotika, die äufsere Hülle des Auges, gehört den fibrösen Häuten an, sie ist dick und zä-

he, ihre Bestimmung ist offenbar, die innern Theile des Auges zu schützen, sie dient aufserdem den verschiedenen Muskeln, welche das Auge bewegen, zum Insertions-Punkte.

2. Die Aderhaut (*choroidea*) eine Gefäfs- und Nerven-Haut, besteht aus zwey verschiedenen Blättern, sie ist mit einer schwarzen Substanz durchdrungen, welche eine wichtige Rolle beym Sehen spielt.

3. Die Regenbogenhaut (*Iris*), welche man hinter der durchsichtigen Hornhaut sieht, ist nach den Individuen verschieden gefärbt, in der Mitte hat sie eine Oeffnung, welche man Pupille nennt, und welche sich, nach gewissen, weiter unten anzuführenden Umständen erweitert und verengert. Die Iris ist vorne und an ihrem Umfange durch eine eigenthümliche Art von Zellgewebe, welchem man den Nahmen Band der Regenbogenhaut (*ligamentum ciliare*) gegeben hat, an die Sklerotika befestigt, die hintere Fläche der Iris ist mit einer schwarzen Substanz überzogen.

Hinter dem Umkreise der Iris sieht man eine grofse Anzahl weifser Striche, wie Strahlen, welche sich in dem Mittelpunkte der Iris vereinigen würden, wenn man sie verlängerte, dieses sind die *processus ciliares.* Die Beobachter sind eben so wenig über den Bau, als wie über die Bestimmung dieser Körper einig; Einige glauben, dafs sie aus Nerven, andere, dafs sie aus Muskeln, noch andre, dafs sie aus Drüsen oder Gefäfsen bestehen. Das Resultat ist, dafs man über ihren wahren Bau noch

nichts weiſs. Weiter unten werden wir sehen, daſs es mit ihrer Verrichtung derselbe Fall ist.

Die Farbe der Iris hängt theils von ihrem verschiedenen Gewebe ab, theils aber auch von dem schwarzen Ueberzuge ihrer hintern Fläche, dessen Farbe durch die Iris hindurchscheint. In blauen Augen ist die Iris selbst fast weiſs, es ist der hintere, schwarze Ueberzug, welcher fast allein durchscheint und die Farbe der Augen bestimmt.

Die Anatomen sind über die Natur der Substanz der Iris verschiedener Meinung: manche glauben, daſs sie der Aderhaut ganz ähnlich sey, das heiſst, daſs sie aus Gefäſsen und Nerven bestehe, andere glaubten in ihr eine groſse Menge Muskelfasern zu entdecken; die einen betrachten sie als ein Gewebe ganz eigener Art, die andern rechnen sie zu den erectionsfähigen Gebilden. Herr *Edwards* hat neuerlichst gezeigt, daſs die Iris aus vier leicht zu unterscheidenden Lagen besteht, wovon zwey eine Fortsetzung der Blätter der Aderhaut sind, die dritte gehört der Haut der wässerigten Flüssigkeit an, und eine vierte bildet die eigentliche Substanz der Iris.

Zwischen der Aderhaut und der Haut des Glaskörpers liegt eine nervöse Haut. Diese unter dem Nahmen Netzhaut *(retina)* bekannte Haut, ist fast durchsichtig, sie ist etwas trübe und schillernd, sie wird durch die Ausbreitung der Nervenfäden des Sehenerven gebildet. Herr *Ribes* betrachtet sie aus einem andern - Gesichts - Punkte, er glaubt, daſs sie eine eigenthümliche Haut sey, in welcher sich die

Fäden des Seh-Nerven verzweigen. Er betrachtet also die Netzhaut als andern Häuten analog. Die Netzhaut hat zwey Linien vom Sehe-Nerven nach aufsen einen gelben Fleck und eine oder mehrere Falten. Diese beyden Dinge hat der Mensch nur mit einigen Affen gemein.

Das Auge erhält eine grofse Menge von Gefässen und viele Nerven, deren gröster Theil aus dem Augen-Ganglion *(ganglion ophthalmicum)* entspringen.

Der Sehe-Nerve.

Dieser Nerve ist das Verbindungsglied zwischen dem Auge und dem Gehirne. Er entspringt nicht von dem Sehehügel, wie viele Anatomen glauben, sondern er nimmt seinen Ursprung 1) in dem vordern Paare der vier Hügel, 2) in dem *corpore geniculato externo*, einer Erhabenheit etwas auswärts vor den erwähnten Hügeln, 3) endlich von einer Lage grauer Substanz, welche zwischen den Sehe-Nerven und den *corporibus mamillaribus* liegt, und welche unter dem Nahmen *tuber cinereum* bekannt ist. Die beyden Sehe-Nerven nähern sich einander und scheinen sich auf der obern Fläche des Körpers des Keilbeins mit einander zu verbinden. Man hat sich viele Mühe gegeben zu untersuchen, ob sie sich kreuzen, ob sie sich nur aneinander legen, oder ob sie sich wirklich vermischen? bis jetzt hat die Anatomie diese Frage noch nicht beantwortet. Die Pathologie hat Beweise zu Gunsten einer jeden dieser Meinungen geliefert; so fand man, wo das rechte Auge seit langer Zeit atrophisch war, auch den Sehenerven derselben Seite, seiner ganzen Länge nach,

atrophisch. In andern Fällen, wo das rechte Auge seit langer Zeit atrophisch war, fand man das vordere Stück des Nerven derselben Seite (bis zur Kreuzung), und das hintere Stück des Nerven der linken Seite in einem offenbar atrophischen Zustande. Einige haben geglaubt, daſs die Kreuzung der Sehenerven, welche bey den Fischen statt findet, allen Zweifel heben müſste, aber diese Beobachtung giebt höchstens einige Wahrscheinlichkeit.

Der Sehe-Nerve besteht nicht aus einer fibrösen Haut, und Nervenmark in derselben, wie die Alten glaubten; er besteht aus sehr feinen Fäden, welche an einander liegen und sich nach Art andrer Nerven mit einander verbinden. Diese Beschaffenheit des Nerven ist sehr deutlich in dem Stücke desselben, welches sich von dem Türkensattel bis zum Auge erstreckt.

Mechanismus des Sehens.

Um uns die Erklärung des Ganges, welchen das Licht im Auge nimmt, zu erleichtern, wollen wir einen einzigen Lichtkegel annehmen, der von einem Punkte ausgeht, welcher in einer Verlängerung der Axe des Auges (von hinten nach vorne) gelegen ist. Vor allen sehen wir ein, daſs nur dasjenige Licht, welches zur Hornhaut gelangt, zum Sehen dienen kann, dasjenige, welches auf das Weiſse im Auge, auf die Wimpern, die Augenlieder fällt, kann nichts darzu beytragen, es wird von diesen Theilen nach ihrer Farbe verschiedentlich zurückgeworfen. Die Hornhaut selbst nimmt das Licht nicht

in ihrem ganzen Umfange auf, denn sie ist gewöhnlich unten und oben von dem freyen Rande der Augenlieder bedeckt.

Verrichtungen der Hornhaut.

Da die Oberfläche der Hornhaut sehr glatt ist, so wird ein Theil des Lichts, in dem Augenblicke, wo es dahin gelangt, zurückgeworfen, und trägt dazu bey, den Glanz des Auges hervorzubringen. Dasselbe Licht bildet die Bilder, welche man hinter der Hornhaut sieht. Die Hornhaut thut in diesem Falle die Dienste eines convexen Spiegels.

Die Gestalt der Hornhaut giebt uns den Einfluſs an, welchen sie auf das, in das Auge dringende Licht äuſsern muſs: wegen ihrer geringen Dicke nähert sie die Strahlen nur etwas der Axe des Bündels, mit andern Worten, sie vermehrt die Intensität des Lichts, welches in die vordere Augenkammer dringt.

Verrichtungen der wässerigten Feuchtigkeit.

Bey ihrem Durchgange durch die Hornhaut kommen die Lichtstrahlen aus einem dünnern Mittel in ein dichteres, folglich muſsten sie sich in dem Berührungs-Punkte der Perpendikularlinie nähern. Wenn sie bey ihrem Eintritte in die vordere Augenkammer wieder in die Luft gelangten, so würden sie sich wieder eben so weit von der Perpendikularlinie entfernen, als wie sie sich ihr genähert hatten; sie würden also ihre vorige Entfernung von einander wieder annehmen; aber sie gelangen in

die wässerigte Feuchtigkeit, nie stärker, als wie die Luft brechendes Mittel, sie weichen weniger von der Perpendikularlinie ab und entfernen sich also weniger von einander, als wenn sie wieder in die Luft gelangt wären.

Von allem Lichte, welches in die vordere Augenkammer gedrungen ist, dient nur dasjenige, welches durch die Pupille gelangt, zum Sehen; alles das, welches auf die Iris fällt, wird zurückgeworfen, geht durch die Hornhaut und macht, daſs wir von aussen die Farbe der Iris unterscheiden.

Bey seinem Durchgange durch die hintere Augenkammer erleidet das Licht keine neue Veränderung, weil es immer in demselben Mittel bleibt (der wässerigten Feuchtigkeit).

Verrichtungen der Krystalllinse.

Die wichtigste Veränderung erleidet das Licht bey seinem Durchgange durch die Krystalllinse. Die Physiker vergleichen die Wirkung dieses Körpers mit der einer Linse, welche bestimmt wäre, alle Strahlen irgend eines Lichtkegels auf einem bestimmten Punkte der Netzhaut zu sammeln. Da aber gar viel fehlt, ehe die Krystalllinse einer Linse gleicht, so beschränke ich mich darauf, diese allgemein angenommene Meinung anzuführen und darauf aufmerksam zu machen, daſs sie neuen Untersuchungen unterworfen zu werden verdient. Als ausgemacht kann man annehmen, daſs die Krystalllinse die Intensität des nach dem Grunde des Auges gerichteten Lichtes um so stärker vermehren müsse,

da die Convexität ihrer hintern Fläche gröſser ist, als wie die der vordern. Noch kann man hinzufügen, daſs das Licht, welches in der Nähe des Umkreises der Krystalllinse durchgeht, wahrscheinlich auf eine andre Art gebrochen werde, als wie das, welches durch den Mittelpunkt geht, [6] daſs folglich die Bewegungen der Verengerung und Erweiterung der Pupille auf den Mechanismus des Sehens einen Einfluſs haben müssen, der nach meiner Meinung die Aufmerksamkeit der Physiker verdient.

Das Licht, welches auf die vordere Fläche der Krystalllinse gelangt, dringt nicht ganz in den Glaskörper, es wird zum Theil zurückgeworfen. Zum Theil geht dieses zurückgeworfene Licht durch die wässerigte Feuchtigkeit und die Hornhaut zurück und trägt mit zum Glanze des Auges bey, zum Theil fällt es auf die hintere Fläche der Iris, wo es von der dort befindlichen schwarzen Substanz verschluckt wird.

Wahrscheinlich findet etwas ähnliches in einer jeden der Lagen, welche die Krystalllinse bilden, statt.

Verrichtungen des Glaskörpers.

Der Glaskörper hat eine geringere brechende Kraft, als wie die Krystalllinse, also werden sich

6 Der Bau der Krystalllinse könnte wohl bezwecken, die Abweichung der Strahlen, welche man bey gewöhnlichen Linsen bemerkt, zu verbessern.

die Lichtstrahlen, welche, nachdem sie durch die Krystalllinse gegangen sind, in den Glaskörper dringen, an dem Berührungspunkte von der Perpendikularlinie entfernen.

Sein Nutzen in Bezug auf den Gang der Lichtstrahlen im Auge ist also, ihre Convergenz zu vermehren. (?) Man könnte sagen: um zu demselben Resultate zu gelangen, brauchte die Natur nur die Krystalllinse etwas stärker brechend einzurichten; aber die Gegenwart des Glaskörpers im Auge hat einen andern weit wichtigern Nutzen, dieses ist der, der Netzhaut eine bedeutende Ausdehnung zu geben und so das Sehe-Feld zu erweitern.

Was wir von einem Lichtkegel, der von einem Punkte, welcher in einer Verlängerung der von hinten nach vorne gerichteten Axe des Auges liegt, ausgeht, gesagt haben, muſs auch von einem jeden andern Lichtkegel gelten, der von irgend einem andern Punkte ausgehend sich gegen das Auge richtet, mit dem Unterschiede, daſs sich das Licht im erstern Falle im Mittelpunkte der Netzhaut zu vereinigen strebt, während das Licht andrer Kegel sich an verschiedenen andern Stellen zu vereinigen bestrebt ist, je nach der Gegend, von der es ausging. So werden sich die Lichtkegel, welche von unten kommen auf dem obern Theile der Netzhaut, diejenigen, welche von oben kommen, auf dem untern Theile dieser Haut vereinigen. Die übrigen Strahlen folgen einer ähnlichen Richtung, so daſs auf dem Boden des Auges ein genaues Bild aller vor demselben befindlichen Gegenstände entstehen wird,

mit dem Unterschiede, daſs die Abbildungen der Gegenstände verkehrt stehen werden.

Man hat verschiedene Mittel, um sich von der Gewiſsheit dieser Angaben zu überzeugen. Man hat sich lange Zeit künstlicher Augen bedient, in welchen Gläser die durchsichtige Hornhaut und die Krystalllinse, Wasser die wässerigte Feuchtigkeit und den Glaskörper vorstellten. Eine andre Procedur war allgemein im Gebrauche, ehe ich meine Abhandlung *über die Bilder, welche sich auf dem Boden des Auges bilden*, bekannt gemacht hatte. Diese besteht darinn, daſs man in die Fensterlade eines verdunkelten Zimmers das Auge eines Thieres (eines Ochsen, Schaafes u. s. w. einsetzt, nachdem man zuvor das hintere Stück der Sklerotika weggenommen hat. Dann sieht man sehr deutlich die Gegenstände auf der Netzhaut, wie sie Strahlen nach der Pupille hinsenden.

Ich bediene mich eines leichteren Mittels. Ich nehme Augen von Kaninchen, kleinen Hunden, Tauben u. s. w., in welchen die Aderhaut und die Sklerotika fast durchsichtig sind, ich nehme alles Fett und alle Muskeln, welche die hintere Seite bedecken, weg, und indem ich die durchsichtige Hornhaut gegen erleuchtete Gegenstände richte, sehe ich sehr deutlich die Bilder dieser Gegenstände auf der Netzhaut.

Die Verfahrungsart, welche ich beschrieben habe, war *Malpighi* und *Haller* bekannt. Es giebt eine andre, welche mir eigenthümlich ist, und die darin besteht, sich der Augen thierischer Albino's zu

bedienen, wie z. B. der weissen Kaninchen, Mäuse, Tauben (die Augen menschlicher Albino's würden wahrscheinlich zu diesem Versuche tauglich seyn). Diese Augen befinden sich in dem dem Gelingen dieses Versuches günstigstem Zustande. Die Sklerotika ist sehr dünn und fast ganz durchsichtig, die Aderhaut ist hier ebenfalls sehr dünn, und sobald nach dem Tode des Thieres das Blut, welches sie färbte, verschwunden ist, ist sie unvermögend, dem Durchgange des Lichtes einen merklichen Widerstand zu leisten.

Die Leichtigkeit und die Genauigkeit, mit welcher man bey diesem Verfahren die Bilder sieht, hat mich auf die Idee gebracht, einige Versuche zur Bestätigung oder zur Widerlegung der bis jetzt angenommenen Theorie des Mechanismus des Sehens zu machen.

Wenn man eine kleine Oeffnung in die Hornhaut macht und eine kleine Menge wässerigter Feuchtigkeit aus dem Auge herausfliessen läſst, so ist das Bild nicht mehr so rein; dasselbe findet statt, wenn man eine Portion des Glaskörpers durch einen in die Sklerotika gemachten Einschnitt herausdrückt. Hieraus geht hervor, daſs die Menge der wässerigten Feuchtigkeit und des Glaskörpers in Beziehung zur Unversehrtheit des Gesichts stehen.

Ich habe mich bemüht, das Gesetz der Grösse des Bildes zur Entfernung des Gegenstandes zu bestimmen; ich habe gefunden, daſs die Grösse des Bildes in einem sehr deutlichen Verhältnisse zu der Entfernung steht. Herr *Biot* hat die Güte gehabt, mit

mir dieses Resultat zu bestätigen, welches übrigens dem gleich ist, welches *Lecat* in seiner Abhandlung von den Sinnen gegeben hat. (Dieser Schriftsteller bediente sich zu seinen Versuchen künstlicher Augen).

Ich machte eine kleine Oeffnung in die Hornhaut an ihrem Rande, nahe an ihrer Verbindung mit der Sklerotika, und liefs alle wässerigte Feuchtigkeit durch dieselbe auslaufen; das Bild (es war die Flamme eines Lichts) hat mir unter übrigens gleichen Umständen einen grössern Raum auf der Netzhaut einzunehmen geschienen, es war auch weniger rein und von einem schwächern Lichte gebildet, als wie das Bild desselben Gegenstandes in dem andern Auge des Thieres gesehen, welches ich in gleiche Richtung zu der Kerze gebracht, es aber unversehrt erhalten hatte, um einen Vergleichungspunkt zu haben. Dieses stimmt mit dem, was wir von dem Nutzen der wässerigten Feuchtigkeit beym Sehen gesagt haben, überein.

Dieses gilt auch von dem der Hornhaut, wenn man sie durch einen rund um ihre Verbindung mit der Hornhant herum gemachten Zirkelschnitt ganz wegnimmt, so erscheint die Grösse des Bildes nicht verändert, aber das Licht, von welchem es gebildet wurde, verliert sehr an Stärke (*intensité*).

Wir haben oben gesagt, dafs die Grösse der Oeffnung der Pupille wahrscheinlich Einflufs auf den Mechanismus des Sehens hätte. Wenn man die Hornhaut weggenommen hat, so ist es leicht, die Pupille durch einen in die Substanz der Iris gemachten Zirkel-

kelschnitt zu vergrössern. Das Bild scheint sich in diesem Falle ebenfalls zu vergrössern.

Da es die Verrichtung der Krystalllinse ist, den Glanz und die Reinheit des Bildes zu vermehren, während sie es verkleinert, so muſs man erwarten, daſs die Abwesenheit dieses Körpers das Gegentheil bewirken werde.

Wenn man an einem Auge die Extraction oder die Depression der Linse durch ein der Staar-Operation ähnliches Verfahren macht, so entsteht das Bild ebenfalls auf dem Boden des Auges, aber es nimmt sehr bedeutend an Grösse zu. Es wird wenigstens viermal so groſs, als das in einem Auge, welches man unversehrt in dieselbe Lage zu dem Gegenstande gebracht hat; es ist ausserdem sehr unbestimmt, und das Licht, welches es bildet, sehr schwach.

Nimmt man aus einem Auge die wässerigte Feuchtigkeit, die Krystalllinse und die Hornhaut heraus, und läſst von allen Mitteln des Auges nur die Kapsel der Krystalllinse und den Glaskörper in ihrer Lage, so entsteht kein Bild auf der Netzhaut, das Licht gelangt wohl noch dahin, aber es nimmt keine Gestalt an, welche zu der des Körpers, von welchem es ausging, in der geringsten Beziehung stände.

Der gröſste Theil dieser Resultate stimmt mit der Theorie des Sehens, welche man heut zu Tage annimmt, sehr gut überein. Eins indessen paſst nicht in dieselbe, dieses ist die Reinheit des Bildes (Deutlichkeit, *netteté*). Welches auch die Entfernung seyn mag, das Auge müſste, nach der Theorie,

seine Gestalt verändern, damit das Bild rein würde, oder aber die Krystalllinse müſste nach den Entfernungen nach vorn oder nach hinten gerückt werden. [7] Hier steht aber die Erfahrung im Widerspruch mit der Theorie, daher stürzen alle Erklärungen, welche man über diesen Gegenstand versucht hat, von selbst zusammen.

Man thäte indessen Unrecht, wenn man glauben wollte, daſs der Vorgang der Dinge im lebendigen Auge gerade eben so wäre, wie in dem des toden Thieres. Ein sehr grosser Unterschied ist der, daſs sich im lebendigen Thiere die Pupille nach der Stärke des Lichts, vielleicht auch nach den Entfernungen, erweitert und verengert. Die Beobachtung lehrt, daſs sich die Pupille, wenn der Gegenstand sehr erleuchtet ist, so enge zusammenzieht, daſs sie eine noch kaum sichtbare Oeffnung ist, dies muſs durchaus die Grösse des Bildes vermindern. Ist hingegen das Licht, welches von einem Gegenstande ausgeht, sehr schwach, so erweitert sich die Pupille sehr stark, und dies muſs eine Vergrösserung des Bildes hervorbringen.

7 Die Ursachen der Veränderung der Gestalt des Auges hat man bald in der Zusammendrückung des Augapfels durch die geraden und schiefen Muskeln, bald in der Zusammenziehung der Krystalllinse, der Ciliarfortsätze u. s. w. gesucht. In den neuesten Zeiten hat sie Herr *Jacobson* in dem Eintreten oder Austreten der wässerigten Feuchtigkeit in dem Petitschen Canal gesucht.

Bewegungen der Regenbogenhaut.

Einige behaupten, dafs die Weite der Pupille nach den Entfernungen des Gegenstandes verschieden sey. Dieses ist noch nicht hinlänglich bewiesen; bis jetzt hat man nur den Einflufs der Stärke des Lichts deutlich genug beobachtet.

Der Mechanismus, durch welchen sich die Regenbogenhaut (die Iris) bewegt, hat die Physiologen sehr beschäftigt. Einige haben Muskelfasern in ihr angenommen, und die Bewegungen dieser Haut aus der Thätigkeit ihrer Fasern erklärt; andre haben sie als von ganz eigenthümlicher Natur seyend betrachtet. *Mery* und *Haller* haben diese Erscheinung mit der der Erection verglichen. Nach ihnen wird die Bewegung der Iris sympathisch durch die Wirkung des Lichts auf die Netzhaut hervorgerufen.

In den neuesten Zeiten hat Herr *Maunoir* aus Genf zwey Lagen von Muskelfasern in der Iris aufgefunden, die eine nennt er die strahlende (*rayonnant*), sie nimmt die Peripherie der Iris ein; die andre unregelmässig concentrisch, welche die Mitte der Haut einnimmt, nennt er den Pupillenmuskel (*muscle pupillaire*). Herr *Maunoir* betrachtet diese Fasern als muskulös, aber er bringt keinen genügenden Beweifs für diese Behauptung bey. [8]

8 Man bemerkt, dafs bey Personen, die durch Excesse in der Liebe geschwächt sind, die Pupille sehr weit ist, (dasselbe findet statt bey Menschen, welche an Eingeweidewürmern, Stockun-

Man will Personen gesehen haben, bey denen die Bewegungen der Pupille dem Willen unterworfen waren; und die Naturforscher erzählen, daſs mehrere Vögel, wie die Papageyen, die Nachtvögel, diese Erscheinung zeigen.

Ein Bündel von Lichtstrahlen auf die Iris gerichtet, bewirkt daselbst gar keine Bewegung; dieses scheint davon abzuhängen, daſs die Nerven dieses Theils dem Gangliensystem angehören.

Das Einschneiden der Iris bey gewissen Operationen ist nicht schmerzhaft, doch hat man Erbrechen darnach erfolgen sehen.

Die Reizung der Iris mit der Spitze einer Staarnadel bewirkt keine Bewegung in dieser Haut, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe.

Die Herren *Fowler* und *Rinhold* haben bemerkt, daſs der galvanische Reiz auf das Auge des Menschen und der Thiere gerichtet die Zusammenziehung der Iris bewirke. Der Herr *D. Nysten* hat dieselbe Wirkung in Cadavern hingerichteter Missethäter, welche er kurze Zeit nach dem Tode den Versuchen unterwarf, beobachtet. Kann man aber

gen im Unterleibe, Hirnwassersucht u. s. w. leiden,) daſs, wenn man narkotische Pflanzen, besonders die Belladonna, einige Stunden auf die Bindehaut bringt, die Pupille sich erweitert; daſs oft bey Krankheiten des Gehirns die Pupille sehr weit, oder sehr zusammengezogen ist. Die Bewegungen der Pupille sind im Allgemeinen ein Zeichen der Empfindlichkeit der Netzhaut. Die Betrachtung der Bewegungen der Pupille und ihres Zustandes ist in der Medicin von grossem Nutzen.

hieraus mit den Schriftstellern, welche ich angeführt habe, schliessen, dafs die Bewegungen der Iris den Muskularbewegungen zuzugesellen sind? Ich bin nicht dieser Meinung. Bey diesen Versuchen wirkte der galvanische Strom eben so gut auf die Netzhaut, als wie auf die Iris, und nichts beweifst, dafs die Zusammenziehung der Iris nicht eine Folge des auf die Netzhaut gerichteten Reizes gewesen sey.

Verrichtungen der Aderhaut.

Der Nutzen der Aderhaut beym Sehen beruht vorzüglich auf der schwarzen Substanz, mit welcher sie getränkt ist, und welche das Licht, sobald es durch die Netzhaut gedrungen ist, verschluckt. Als eine Bestätigung dieser Meinung kann man die Erscheinung betrachten, welche sich bey Personen zeigt, wo mehrere dieser Gefässe varikös werden: die erweiterten Gefässe verdrängen die schwarze Substanz, mit welcher sie umgeben waren, und so oft das Bild eines Gegenstandes auf eine diesen Gefässen entsprechende Stelle der Netzhaut fällt, erscheint der Gegenstand roth gefleckt.

Der Zustand des Sehens bey menschlichen und thierischen Albino's, wo Aderhaut und Iris nicht schwarz gefärbt sind, kann noch einen Beweis für die Wahrheit dieser Behauptung abgeben. Bey ihnen ist das Sehen ausserordentlich schwach, bey Tage sehen sie kaum so viel, dafs sie sich finden können.

Mariote, *Lecat* und einige andre haben der Aderhaut das Vermögen, das Licht zu fühlen, zugeschrieben. Für diese Idee giebt es keinen einzigen Beweifs.

Verrichtungen der Ciliarfortsätze.

Ueber den Nutzen der Ciliarfortsätze hat man nur sehr unbestimmte Angaben. Im Allgemeinen glaubt man, dafs sie einer Zusammenziehung fähig wären; aber einige meinen, sie wären für die Bewegungen der Iris bestimmt, andre, um die Krystalllinse nach vorne zu bringen. Herr *Jacobson* meint, dafs ihre Verrichtung sey, die Oeffnungen, welche der Petitsche Canal nach seiner Meinung vorne hat, zu erweitern, um dadurch einer Portion der wässerigten Feuchtigkeit den Eintritt in diesen Canal zu verstatten, wodurch die Krystalllinse ihre Stelle verändern würde. Einige glauben auch, dafs die Ciliarfortsätze die Secretionsorgane der schwarzen Substanz auf der hintern Fläche der Iris und der Aderhaut oder selbst eines Theils der wässerigten Feuchtigkeit wären.

Herr *Edwards* hat so eben in einer Abhandlung über die Anatomie des Auges bekannt gemacht, dafs sie vorzüglich zur Absonderung der wässerigten Feuchtigkeit beytragen. [9] Herr *Ribes* ist der-

9 Der berühmte *Th. Young*, Secretair der königl. Gesellschaft zu London, hat vor einigen Jahren in den *Philos. Transactions* eine der des Herrn *Edwards* ähnliche Meinung geäussert.

selben Meinung, er setzt noch hinzu, *daſs die Ciliarfortsätze das Leben und die Bewegung in der Krystalllinse und dem Glaskörper erhalten.* Indessen giebt es Thiere, welche keine Ciliarfortsätze haben und bey denen diese Feuchtigkeiten vorhanden sind. *Haller* glaubt, daſs sie bestimmt sind, die Krystalllinse in der vortheilhaftesten Lage zu erhalten. Nach diesem Anatomen sind sie so wohl mit ihrer Spitze, als wie mit ihrer hintern Fläche durch die schwarze Substanz, mit welcher sie bedeckt sind, an die Kapsel der Krystalllinse befestigt.

Verrichtung der Netzhaut.

Wenn wir hier abgesondert von der Verrichtung der Netzhaut beym Sehen sprechen, so geschieht es, um die Betrachtung dieser Function zu erleichtern; in der Wirklichkeit kann man die Thätigkeit dieses Theils nicht von der des Sehenerven und noch weniger von der des Hirnes trennen.

Die Thätigkeit der Netzhaut ist eine Lebensthätigkeit, deren Mechanismus uns gänzlich unbekannt ist.

Die Netzhaut empfängt den Eindruck des Lichts, wenn dieses letztere von einer gewissen Stärke ist. Ein zu schwaches Licht wird von der Netzhaut nicht erkannt; ein zu starkes Licht verletzt sie und setzt sie ausser Thätigkeit.

Wenn ein zu starkes Licht die Netzhaut schnell getroffen hat, so nennt man diesen Eindruck: *Blendung* (*éblouissement*); und dann ist die Netzhaut

auf einige Augenblicke unfähig, die Gegenwart des Lichts zu erkennen. Dieses findet statt, wenn man die Sonne gerade ansehen will.

Wenn man sich lange im Dunkeln aufgehalten hat, so blendet ein selbst schwaches Licht.

Wenn das Licht, welches zum Auge gelangt, sehr schwach ist und man sich bemüht, die Gegenstände zu erkennen, so ermüdet die Netzhaut sehr, und man empfindet bald ein schmerzhaftes Gefühl in der Augenhöle und selbst im Kopfe.

Ein Licht, welches nicht sehr stark ist, aber einige Zeit hindurch auf denselben Punkt der Netzhaut wirkt, macht am Ende diesen Punkt derselben ganz unempfindlich. Wenn wir eine zeitlang einen weissen Fleck auf einem schwarzen Grunde scharf ansehen und wir dann unsre Augen auf einen weissen Gegenstand richten, so glauben wir daselbst einen schwarzen Fleck zu erblicken; dieses rührt daher, weil die Netzhaut durch das weisse Licht vorher ermüdet, an dieser Stelle unempfindlich geworden ist.

Ist aber eine Stelle der Netzhaut eine zeitlang unthätig gewesen, während andre thätig waren, so erlangt der unthätig gewesene Punkt eine viel grössere Empfindlichkeit, und dieses hat ebenfalls zur Folge, dafs die Gegenstände gefleckt erscheinen. Hieraus erklärt man, warum man auf weissen Körpern einen grünen Fleck zu sehen glaubt, wenn man zuvor lange einen rothen Fleck angesehen hat. In diesem Falle ist die Netzhaut für den rothen

Strahl unempfindlich geworden, und es ist bekannt, daſs der weisse Lichtstrahl grün erscheint, wenn man den rothen daraus wegnimmt.

Aehnliche Erscheinungen zeigen sich, wenn man lange Zeit rothe oder anders gefärbte Körper angesehen hat und sodann die Augen auf weisse oder anders gefärbte Gegenstände hinrichtet.

Wir erkennen sehr gut die Richtung des Lichts, welches die Netzhaut empfängt. Wir glauben instinktmässig, daſs das Licht in genauer Linie fortgeht, und daſs diese Linie eine Verlängerung derjenigen ist, mit welcher es in die Hornhaut eingedrungen ist. So oft daher die Richtung des Lichts vor seiner Ankunft am Auge verändert worden ist, giebt uns die Netzhaut nur unbestimmte Begriffe von demselben. Dieses ist zum grossen Theil die Quelle der Täuschungen des Gesichts.

Die Netzhaut kann zu gleicher Zeit Eindrücke auf einem jeden Punkte ihrer Ausbreitung empfangen, dann sind aber die daraus entsprungenen Wahrnehmungen unvollkommen. Sie kann nur von dem Bilde eines oder zweyer Gegenstände afficirt werden (zum Bewuſstseyn desselben gelangen), ob sich gleich eine grössere Anzahl auf derselben abbilden, das Sehen ist dann bestimmter.

Der mittlere Theil der Haut scheint empfindlicher zu seyn, als wie der übrige Theil ihres Umfanges; deswegen lassen wir auch das Bild auf diesen Theil fallen, wenn wir einen Gegenstand genau untersuchen wollen.

Wirkt das Licht auf die Netzhaut durch blosse Berührung oder mufs es durch sie hindurchdringen? Die Gegenwart der Aderhaut oder vielmehr der schwarzen Substanz, welche sie überzieht, in dem Auge mufs uns mehr zu der zweyten Meinung hinneigen.

Man hat gemeint, die Stelle der Netzhaut, welche dem Mittelpunkte des Sehe-Nerven entspräche, wäre unempfindlich gegen den Eindruck des Lichts. Ich kenne keine Beobachtung, welche diese Behauptung beweisen könnte. [10]

Verrichtung des Sehe-Nerven.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs der Sehe-Nerve den Eindruck, welchen das Licht auf die Netzhaut macht, dem Hirne mit unberechenbarer Schnelligkeit mittheilt; aber durch welchen Mechanismus, ist gänzlich unbekannt.

Die Art, auf welche sich die beyden Sehenerven auf dem Keilbeine mit einander verbinden, mufs ohne Zweifel einen grossen Einflufs auf die Übertragung der in den Augen erhaltenen Eindrücke haben; aber dies ist noch ein Punkt, über den es schwer ist, Muthmassungen zu äussern, welche nur einigen Grad von Wahrscheinlichkeit haben.

10 Wenn auch *Mariote's* Versuch, von welchem man in allen Lehrbüchern der Physik spricht, genau wäre, woran ich zweifle, so thäte man doch, nach meiner Meinung, Unrecht, daraus auf die Unempfindlichkeit der Netzhaut an der dem Mittelpunkte des Sehenerven entsprechenden Stelle zu schliessen.

Gleichzeitige Verrichtung beyder Augen.

Was man auch zu verschiedenen Zeiten angeführt haben mag, und so viele Mühe sich auch in den neuesten Zeiten Herr *Gall* gegeben haben mag, um zu beweisen, daſs man immer nur mit einem Auge sehe, so scheint es doch nicht allein bewiesen, daſs beyde Augen zu gleicher Zeit zum Sehen beytragen, sondern daſs es selbst bey gewissen, sehr wichtigen Momenten dieser Function nothwendig ist, daſs sie auf diese Art wirken. Es giebt indessen Fälle, in denen es vortheilhaft ist, nur ein Auge zu gebrauchen, wenn es zum Beyspiel darauf ankömmt, genau die Richtung des Lichts oder die Stellung der Körper zu uns zu beurtheilen. So schliessen wir ein Auge beim Schiessen nach einem Ziele, um eine Reihe von Körpern nach einer geraden Linie zu richten u. s. w.

Es giebt noch einen Umstand, wo es sehr vortheilhaft ist, nur ein Auge anzuwenden, dieser ist, wenn sich beyde Organe an brechender Kraft oder an Empfindlichkeit nicht gleich sind. Deswegen schliessen wir auch ein Auge, wenn wir uns eines Fernglases (einer *Lorgnette*) bedienen.

Aber diese Fälle ausgenommen, ist es von der grösten Wichtigkeit, sich beyder Augen zu gleicher Zeit zu bedienen. Folgender Versuch ist mir eigen und scheint mir zu beweisen, daſs wir mit beyden Augen zugleich nur einen Gegenstand sehen.

Man fange in einem verdunkelten Zimmer das Bild der Sonne auf einer ebenen Fläche auf; man

nehme hinlänglich dicke Gläser, von denen ein jedes eine Farbe des Prisma's hat, vor beyde Augen; hat man ein gutes Gesicht und sind sich besonders die Augen an Stärke gleich, so wird das Bild der Sonne mit einer schmutzig weissen Farbe erscheinen, die Farbe der Gläser mag seyn, welche sie wolle. Ist dagegen das eine Auge viel stärker, als wie das andre, so wird man das Bild der Sonne unter der Farbe erblicken, welche das Glas hat, welches man vor das stärkere Auge gebracht hat. Diese Resultate sind in Gegenwart des jüngern Herrn *Fillage* in dem physikalischen Cabinette der medicinischen Facultät bestätigt worden.

Derselbe Gegenstand bringt also doch wirklich zwey Eindrücke hervor und doch nimmt das Hirn nur einen wahr. Hierzu wird aber erfordert, daſs die Bewegungen beyder Augen harmonisch seyen. Wenn daher als Folge einer Krankheit die regelmässige Bewegung der Augen nicht mehr besteht, so nehmen wir die Gegenstände doppelt wahr, welches das Schielen bewirkt. Man kann auch willkürlich einen Gegenstand doppelt wahrnehmen; es reicht hierzu hin, willkürlich die Harmonie der Bewegung der Augen aufzuheben.

Schätzung der Entfernung der Gegenstände.

Das Sehen ist offenbar das Resultat einer Berührung der Netzhaut von dem Lichte, und doch suchen wir immer die Ursache von dieser Empfindung in den Körpern, von welchen das Licht ausgeht und welche oft sehr entfernt sind. Es ist of-

fenbar, daſs dieses Resultat nur die Wirkung einer intellectuellen Thätigkeit seyn kann.

Wir urtheilen über die Entfernung der Körper sehr verschieden nach dem Grade dieser Entfernung; wir urtheilen richtig, wenn sie in unsrer Nähe sind; dieses ist nicht der Fall, so bald sie etwas entfernt sind: dann sind unsre Urtheile oft irrig; sind aber die Gegenstände in einer sehr grossen Entfernung, dann sind sie immer unrichtig.

Die vereinigte Thätigkeit beyder Augen ist durchaus nothwendig, um genau über die Entfernung zu urtheilen, wie dies der folgende Versuch beweist.

Man hänge einen Ring an einem Faden auf, befestige einen Haken, welcher leicht in diesen Ring eingreift, am Ende eines langen Stäbchens, dann stelle man sich in gehörige Entfernung und suche mit dem Haken den Ring zu fassen. Wenn man sich beyder Augen bedient, so wird ein jeder Versuch gelingen; schlieſst man aber ein Auge und sucht nun den Ring zu fassen, so wird es nicht mehr gelingen, der Haken wird zu weit oder nicht weit genug gehen, und nur durch Zufall oder nach langem Hin- und Herfahren wird es gelingen. Personen, welche Augen von sehr ungleicher Sehkraft haben, gelingt dieser Versuch nicht, selbst, wenn sie sich beyder Augen bedienen.

Wenn jemand durch Zufall ein Auge verliert, so wird zuweilen ein Jahr verstreichen, ehe er die Entfernung von in seiner Nähe befindlichen Kör-

pern richtig beurtheilen kann [11]. Im Allgemeinen urtheilen Personen, welche nur ein Auge haben, viel weniger richtig über die Entfernung. Die Grösse eines Gegenstandes, die Stärke des Lichts, welches von ihm ausgeht, die Gegenwart zwischen ihm und uns befindlicher Körper u. s. w. haben einen grossen Einfluſs auf unser Urtheil über seine Entfernung.

Unsere Urtheile sind viel richtiger, wenn die Gegenstände mit uns in derselben Ebene liegen. Betrachten wir daher von einem Thurme herab die Gegenstände unter uns, so erscheinen sie uns viel kleiner, als wenn sie sich in eben der Entfernung auf einer Ebene mit uns befänden. Derselbe Fall tritt ein, wenn wir über uns befindliche Gegenstände betrachten. Daher die Nothwendigkeit, Gegenständen, die man oben auf Gebäude bringen will, und die bestimmt sind, aus der Ferne gesehen zu werden, eine bedeutende Grösse zu geben. Je kleiner der Raum ist, welchen ein Gegenstand einnimmt, um so näher muſs er unsrem Auge gebracht werden, um deutlich gesehen zu werden. Wie verschieden ist nicht der Punkt, bis zu welchem man deutlich sieht. Man sieht ein Pferd recht gut zehn Meter weit, einen Vogel würde man in derselben Entfernung nicht so sehen. Wenn ich das

11 Ich habe Gelegenheit gehabt, in dieser Hinsicht einen sehr merkwürdigen Fall zu beobachten. Die Person, welche ein Auge verlohren hatte, war mehrere Monate nach ihrem Unglücksfalle genöthigt, mit der Hand herumzufahren, um einen Gegenstand zu fassen.

Haar oder die Federn dieser Thiere untersuchen will, so muſs das Auge sehr nahe seyn. Indessen kann auch derselbe Gegenstand in verschiedenen Entfernungen genau gesehen werden, so ist es zum Beyspiel vielen Personen einerley, ob sie das Buch, worinn sie lesen, einen oder zwey Fuſs vom Auge entfernt halten. Die Stärke des Lichts, welches einen Gegenstand erleuchtet, hat einen grossen Einfluſs auf die Entfernung, in welcher er deutlich gesehen werden kann.

Schätzung der Grösse der Gegenstände.

Die Art, auf welche wir dahin gelangen, die Grösse eines Körpers richtig zu beurtheilen, hängt vielmehr von dem Verstande und der Gewohnheit, als wie von der Thätigkeit des Sehe - Apparats selbst ab.

Unsere Urtheile über die Dimensionen der Körper sind gegründet auf die Grösse des Bildes, welches auf dem Boden des Auges entsteht, auf die Stärke des Lichtes, welches von dem Gegenstande ausströmt, auf die Entfernung, in der wir glauben, daſs er sich von uns befinde und besonders auf die Gewohnheit, die wir haben, ähnliche Gegenstände zu sehen. Ein Gebirge, welches wir zum erstenmal in der Ferne sehen, erscheint uns im Allgemeinen um vieles kleiner, als wie es wirklich ist; dieses kommt daher, weil wir es uns nahe glauben, während es noch sehr weit entfernt ist.

Ueber eine nicht sehr bedeutende Entfernung hinaus, verfallen wir in eine Täuschung, welche

unser Urtheil nicht zu vernichten vermag. Die Gegenstände erscheinen uns um vieles kleiner, als wie sie wirklich sind; dieses ist bey den Himmelskörpern der Fall.

Schätzung der Bewegung der Körper.

Wir urtheilen über die Bewegung eines Körpers aus der Bewegung seines Bildes auf der Netzhaut, aus den Veränderungen in der Grösse dieses Bildes, oder, was auf dasselbe herauskömmt, aus der Veränderung der Richtung des Lichts, welches zu unsrem Auge gelangt.

Um der Bewegung eines Körpers folgen zu können, darf er nicht zu schnell verrückt werden, denn in diesem Falle würden wir sie nicht bemerken; dieses findet bey den durch die Kraft des Pulvers fortgeschleuderten Körpern statt, besonders, wenn sie in unsrer Nähe vorbeygehen; wenn sie sich fern von uns bewegen, so wird es uns leichter, sie zu bemerken, da sie eine längere Zeit Licht in unser Auge senden, weil der Gesichtskreiſs grösser ist. Um richtig über die Bewegung der Körper urtheilen zu können, dürfen wir uns nicht selbst in Bewegung befinden.

Wir bemerken die Bewegung der Körper, welche sich uns nähern oder sich von uns entfernen, nicht leicht, wenn sie sich in einer bedeutenden Entfernung von uns befinden; denn in diesem Falle beurtheilen wir die Bewegung des Körpers nur nach der Veränderung der Grösse des Bildes; da aber diese

Ver-

Veränderung sehr klein ist, weil der Körper sehr entfernt ist, so ist es für uns sehr schwer, oft ganz ohnmöglich sie wahrzunehmen.

Im Allgemeinen erkennen wir sehr schwer und oft gar nicht die Bewegung der Körper, welche ihren Standpunkt mit einer sehr grofsen Langsamkeit verändern, es mag nun die Ursache in der wirklichen Langsamkeit der Bewegung liegen, wie zum Beyspiel bey der Bewegung des Zeigers einer Uhr, oder aber aus der Langsamkeit der Bewegung des Bildes entspringen, wie dieses bey den Gestirnen und sehr weit von uns entfernten Gegenständen statt findet.

Von den optischen Täuschungen.

Aus dem, was ich so eben über unser Urtheil von der Entfernung, der Gröfse und der Bewegung der Körper gesagt habe, sieht man leicht ein, dafs uns unser Gesicht oft zu Fehlern verleitet.

Diese Fehler sind in der Physik und in der Physiologie unter dem Nahmen *der optischen Täuschungen* bekannt. Im Allgemeinen urtheilen wir ziemlich richtig über Körper in unsrer Nähe; wir täuschen uns aber gewöhnlich bey denen, welche sich in der Entfernung befinden.

Die Täuschungen, in welche wir in Beziehung auf nahe Gegenstände gerathen, haben ihren Grund entweder in der Brechung oder in der Zurückwerfung, welche das Licht vor seiner Ankunft am Auge erleidet und in dem Gesetze, welches wir instinkt-

mäſsig voraussetzen, daſs nehmlich das Licht immer in gerader Linie fortgeht. Aus dieser Ursache entspringen die Täuschungen, welche die Spiegel verursachen: wir sehen die Gegenstände hinter den Spiegeln gerade in der Verlängerung des Strahls, welcher zu unsrem Auge gelangt. Dieses ist auch die Ursache der anscheinenden Vergröſserung oder Verkleinerung eines Körpers, wenn wir ihn durch ein Glas betrachten. Macht dieses, daſs die Strahlen convergiren, so erscheint uns der Körper gröſser, macht es, daſs sie divergiren, so scheint uns der Gegenstand kleiner. Der Gebrauch dieser Gläser bringt noch eine andre Täuschung hervor, die Gegenstände scheinen mit den Farben des Farbenbildes umgeben, denn, weil die Oberflächen des Glases nicht parallel sind, so zerlegen sie den Lichtstrahl nach Art des Prisma.

Die entfernten Gegenstände verursachen uns unaufhörlich Täuschungen, welchen wir nicht entgehen können, weil sie aus Gesetzen entspringen, welchen die thierische Haushaltung gehorcht. Ein Gegenstand scheint uns um so näher, je grösser der Raum ist, welchen sein Bild auf der Netzhaut einnimmt, oder je stärker das Licht ist, welches von ihm ausgeht. Von zwey Gegenständen von verschiedener Grösse, welche gleich beleuchtet sind, und sich in gleicher Entfernung von uns befinden, scheint uns der gröſste auch der nächste zu seyn, wenn nicht besondere Umstände eintreten, welche uns zu einer richtigen Beurtheilung der Entfernung verhelfen. Von zwey Gegenständen von gleicher Grösse und in gleicher Entfernung vom Auge, die

aber zugleich beleuchtet sind, wird uns der am stärksten beleuchtete der nähere scheinen; dieses würde auch statt finden, wenn sich die Gegenstände in verschiedener Entfernung befänden, wovon man sich überzeugen kann, wenn man eine Reihe von Reverbèren betrachtet: befindet sich einer darunter, dessen Licht stärker ist, so wird er der erste der Reihe zu seyn scheinen, während derjenige, welcher wirklich der erste ist, der letzte zu seyn scheint, wenn er am wenigsten erleuchtet ist.

Sieht man denselben Gegenstand, ohne dafs sich andere Körper zwischen ihm und unserm Auge befinden, so erscheint er uns immer näher, als wenn solche Körper vorhanden sind, welche einen Einflufs auf unser Urtheil über seine Entfernung äussern können.

Wenn wir einen erleuchtenden Gegenstand erblicken, während die, welche ihn umgeben, dunkel sind, so erscheint dieser Gegenstand viel näher, als wie er wirklich ist. Diese Wirkung bringt ein Licht in der Nacht hervor.

Die Gegenstände erscheinen um so kleiner, je entfernter sie sind. So scheinen uns die Bäume, aus welchen eine lange Allée besteht, immer kleiner und einander immer näher, je weiter sie entfernt sind.

Indefs wir uns mit allen diesen Täuschungen und mit den Gesetzen des thierischen Haushaltes, auf welche sie gegründet sind, bekannt machen, gelangen wir dahin, sie willkürlich hervorzubringen. Die Malerkunst zum Beyspiel thut in gewissen Fäl-

len nichts anders, als dafs sie die optischen Täuschungen, in welche wir täglich verfallen, auf die Leinwand überträgt.

Die Verfertigung optischer Instrumente ist auf dieselben Regeln gegründet. Einige vermehren die Stärke des Lichts, welches von den Gegenständen ausströmt; andre machen es divergiren oder convergiren, um uns den scheinbaren Umfang der Gegenstände zu vergrössern oder zu verkleinern u. s. w.

Es giebt eine Anzahl Täuschungen, welche durch Uebung unsres Gesichtssinnes verschwinden; dieses beweist die merkwürdige Geschichte des Blinden, von dem *Cheselden* spricht:

Dieser berühmte englische Wundarzt gab einem sehr einsichtsvollen Blindgebornen, durch eine chirurgische Operation [12] das Gesicht wieder. Er beobachtete, auf welche Art sich dieser Sinn bey diesem jungen Menschen ausbildete: „Als er zum erstenmal das Licht erblickte, war er so weit entfernt, auf irgend eine Art Entfernungen beurtheilen zu können, dafs er glaubte, die Gegenstände berührten seine Augen (dies war der Ausdruck, dessen er sich bediente), wie die Gegenstände, welche er befühlte, seine Haut berührten. Am angenehmsten waren ihm die Gegenstände von ebner Form und regelmässiger Gestalt, ob er gleich weder über ihre

12 Gewöhnlich glaubt man, dafs es die Staaroperation war, man hat aber alle Ursache zu vermuthen, dafs die, an diesem jungen Menschen gemachte Operation eine Einschneidung der Pupillenhaut war.

Gestalt urtheilen, noch sagen konnte, warum sie ihm besser gefielen. Er hatte während des Zeitraumes seiner Blindheit nur so unvollkommne Ideen von den Farben, welche er damals bey sehr starkem Licht unterscheiden konnte, gehabt, daſs die Eindrücke, welche sie bey ihm zurückgelassen hatten, nicht hinreichten, um sie wiedererkennen zu können; denn als er sie sah, erklärte er, daſs die Farben, welche er jetzt sehe, nicht dieselben wären, welche er ehedem gesehen hätte; er erkannte die Gestalt keines Gegenstandes, er unterschied keine Sache von der andern, so verschieden sie auch an Figur und Grösse seyn mochten; wenn man ihm Gegenstände zeigte, welche er zuvor durch das Betasten kannte, so betrachtete er sie aufmerksam und sah sie genau an, um sie ein andres mal wieder zu erkennen, da er aber zu viele Gegenstände auf einmal zu behalten hatte, so vergaſs er den gröſsten Theil davon, und im Anfange als er, wie er sich ausdrückte, die Gegenstände sehen und erkennen lernte, vergaſs er tausend Sachen gegen eine, welche er behielt. Es vergiengen mehr als zwey Monate, ehe er erkennen konnte, daſs Gemälde feste Körper darstellten, bis dahin hatte er sie nur als verschieden gefärbte Ebenen und durch die Mannigfaltigkeit der Farben bunte Oberflächen betrachtet; als er nun anfing, zu begreifen, daſs diese Bilder Körper darstellten, so glaubte er auch wirklich solche Körper zu finden, indem er die Leinwand des Bildes betastete, und er war sehr erstaunt, daſs er bey der Berührung die Theile, welche ihm nach dem Lichte und dem Schatten rund und ungleich erschienen, glatt und eben, wie das Uebrige, fand.

Er fragte, welches denn eigentlich der Sinn wäre, der ihn täuschte, das Gesicht oder das Gefühl? Man zeigte ihm ein kleines Portrait seines Vaters, welches seine Mutter in dem Gehäusse ihrer Uhr hatte, er sagte, dafs er sehr wohl sehe, dafs es das Ebenbild seines Vaters wäre, aber er fragte mit grosser Verwunderung, wie es denn möglich sey, dafs ein so breites Gesicht sich in einem so kleinen Behältnisse befinden könne, dafs ihm dieses so ohnmöglich schien, als wenn ein Maafs einen Scheffel fassen sollte. Anfangs konnte er nur ein sehr schwaches Licht vertragen und er sah alle Gegenstände ausserordentlich grofs, so wie er aber almählig grössere Gegenstände sah, betrachtete er die ersten als kleiner. Er glaubte, dafs es aufser den Grenzen dessen, was er sah, nichts mehr gebe. Man machte ihm ein Jahr später dieselbe Operation auf dem andern Auge und sie glückte ebenfalls. Er sah anfangs die Gegenstände mit diesem zweyten Auge viel gröfser als wie mit dem andern, aber doch nicht so grofs, als wie er sie mit dem ersten gesehen hatte, und wenn er denselben Gegenstand mit beyden Augen zugleich ansah, so sagte er, dafs ihm der Gegenstand noch einmal so grofs vorkomme, als wie mit dem ersten, aber er sah ihn nicht doppelt, wenigstens konnte man sich nicht überzeugen, dafs er die Gegenstände doppelt gesehen, nachdem man ihm den Gebrauch seines zweyten Auges verschafft hatte.“

Diese Beobachtung ist nicht einzig, man hat deren mehrere andre und alle haben ähnliche Resultate geliefert. Man kann, glaube ich, hieraus

folgern, dafs die richtigen Urtheile, welche wir über die Entfernung, die Gröfse, die Gestalt u. s. w. der Gegenstände fällen, das Resultat der Uebung oder, was auf dasselbe herauskömmt, der Erziehung des Gesichtssinnes sind. Dieses wird durch die Betrachtung des Sehens in den verschiedenen Altern bestätigt werden.

Sehen in den verschiedenen Altern.

Das Auge ist einer der ersten Theile, welche sich im *foetus* ausbilden. Im *Embryo* zeigen sich die Augen unter der Gestalt zweyer schwarzen Punkte. Im siebenten Monat sind sie schon im Stande das Licht so zu verändern, das ein Bild auf der Netzhaut entsteht, wovon ich mich durch Versuche überzeugt habe. Bis zu dieser Epoche würden die Augen hierzu nicht geschickt gewesen seyn, weil bis dahin die Pupille durch die Pupillarhaut verschlossen ist [13]. Im siebenten Monat verschwindet diese Haut; gewöhnlich sagt man, dafs sie reifst, aber es ist wahrscheinlich, dafs sie eingesaugt wird.

13 Nach Herrn *Edwards* wird die Pupillarhaut von einer Fortsetzung der Haut der wässerigten Feuchtigkeit und des äussern Blattes der Aderhaut gebildet. Nach demselben Anatomen existirt vor der Zerreissung der Pupillarhaut keine wässerigte Feuchtigkeit in der vordern Augenkammer, während sie in der hintern angehäuft ist; dieses beweist: 1. dafs die Haut der wässerigten Feuchtigkeit nicht das Secretionsorgan dieser Flüssigkeit ist; 2. dafs dieses Organ in der hintern Augenkammer befindlich ist; 3. dafs die Haut der wässerigten Feuchtigkeit vor dem siebenten Monate alle Eigenschaften der serösen Häute hat und besonders die, einen Sack ohne Oeffnung zu bilden.

Diese Epoche ist auch die der Lebensfähigkeit des *foetus*. Doch findet man auch *foetus*, welche im sechsten, ja selbst im fünften Monat keine Spur dieser Haut mehr haben.

Es finden sich einige Verschiedenheiten zwischen dem Auge des Kindes und dem des erwachsenen Menschen, sie sind aber unbedeutend. Bey dem ersteren ist die Sklerotika dünner und selbst etwas durchscheinend; die Aderhaut ist nach aussen röthlich und das schwarze Pigment ihrer innern Fläche weniger dunkel, die Netzhaut ist verhältnifsmäfsig stärker entwickelt, die wässerigte Feuchtigkeit ist in grösserer Menge vorhanden, welches der Hornhaut ein gewölbteres Ansehen giebt, die Krystalllinse ist weniger consistent, als wie im erwachsenen Menschen. Vor der Geburt sind die Augenlieder geschlossen und wie verklebt. (Bey einigen Thieren sind sie selbst durch die Bindehaut der Augenlieder, welche von dem einen zum andern übergeht und erst nach der Geburt reifst, vereinigt).

So wie man älter wird, und bis zum erwachsenen Alter, vermindert sich die Menge der Feuchtigkeiten des Auges unmerklich; nach dieser Periode vermindert sie sich viel merklicher. Besonders deutlich ist diese Verminderung im Alter.

Die Krystalllinse besonders wird nicht allein dichter, sondern sie hat auch eine Neigung eine gelbe Farbe anzunehmen, welche anfangs hell ist, hernach aber dunkler wird. Während die Krystalllinse diese Veränderung erleidet, nimmt sie auch eine grössere Härte an, erleidet eine leichte Trübung,

welche bey zunehmendem Alter bis zur gänzlichen Verdunkelung gehen kann.

Das Auge ist also beym neugebohrnen Kinde sehr gut gebildet, um auf das Licht wirken zu können, daher entstehen auch Bilder auf der Netzhaut, wie dies die Beobachtung lehrt. Indessen giebt das Kind während des ersten Monates seines Lebens kein Zeichen, welches anzeigt, daſs es für das Licht empfindlich sey, seine Augen bewegen sich nur langsam und auf eine sehr unbestimmte Art. Nur erst gegen die siebente Woche fängt es an Zeichen von Empfindlichkeit zu geben. Nur ein sehr grelles Licht vermag es anfangs aufzuregen und zu interessiren; es scheint Gefallen daran zu finden, in die Sonne zu sehen; bald darauf wird es selbst gegen das einfache Tageslicht empfindlich; doch unterscheidet es noch keinen Gegenstand, die ersten Dinge, auf welche es aufmerksam wird, sind rothgefärbte, im Allgemeinen liebt es vorzüglich die lebhaftesten Farben. Nach einigen Tagen heftet es seine Blicke auf die Gegenstände, deren Farben es zu unterscheiden scheint, aber es hat keine Idee, weder von Entfernungen noch von Grössen, es streckt die Hand nach den entferntesten Gegenständen aus, und da sein erstes Bedürfniſs die Nahrung ist, so führt es alles zum Munde, was es gefaſst hat, dieses mag nun eine Grösse haben, welche es wolle. Das Gesicht ist also in dem ersten Zeitraume des Lebens sehr unvollkommen, aber durch die Uebung und besonders durch die Urtheile, welche die beständigen Irrungen, in welche das Kind verfällt, veranlassen, vervollkommnet sich dasselbe durch eine wahre Erziehung.

Man hat geglaubt, dafs Kinder die Gegenstände doppelt und verkehrt sähen; nichts beweist diese Behauptung. So hat man auch mit eben so wenig Grund gemeint, dafs sie, da die brechenden Theile in ihrem Auge in grösserer Menge vorhanden wären, die Gegenstände kleiner sehen müfsten, als wie sie wirklich sind.

Das Gesicht ist bald zu der Vollkommenheit gelangt, deren es fähig ist, und im Allgemeinen erleidet es nur erst im Anfange des Greisen-Alters Veränderungen; dann fängt die Veränderung in den Feuchtigkeiten des Auges, von welcher wir gesprochen haben, an, es weniger scharf zu machen; was aber besonders zu der Schwächung der Netzhaut beyträgt, das ist die Verminderung der Empfindlichkeit derselben.

Drey Ursachen vereinigen sich beym Greis, sein Gesicht zu schwächen; 1) die Verminderung der Feuchtigkeiten des Auges, ein Umstand, welcher durch die Schwächung der brechenden Kraft des Organes bewirkt, dafs der Greis nahe Gegenstände nicht mehr genau unterscheidet, und dafs er, um sie sehen zu können, genöthigt ist, sie entweder zu entfernen; weil auf diese Art das Licht, welches in das Auge dringt, weniger divergirend ist; oder eine Brille mit convex geschliffenen Gläsern, welche die Divergenz der Strahlen vermindern, zu gebrauchen. 2) Die anfangende Verdunkelung der Krystalllinse, welche das Gesicht trübt und durch ihr Zunehmen Blindheit herbeyführt, indem sie eine Krankheit veranlafst, welche unter dem Nahmen des Staars bekannt ist. 3) Die Ver-

minderung der Empfindlichkeit der Netzhaut, oder wenn man will, des Gehirnes, welche die Wahrnehmung der im Auge hervorgebrachten Eindrücke verhindert und zu einer vollkommenen und unheilbaren Blindheit führt.

Das Hören.

Das Hören ist eine Function, welche bestimmt ist, uns mit der schwingenden Bewegung der Körper bekannt zu machen.

Der Schall ist für das Gehör, was das Licht für das Gesicht ist. Der Schall ist das Resultat des Eindrucks, welchen die durch Stofs oder eine andre Veranlassung den Molekulen eines Körpers mitgetheilte schwingende Bewegung im Ohre hervorbringt. Dieses Wort drückt auch die schwingende Bewegung selbst aus. Wenn die Molekulen eines Körpers auf diese Art in Bewegung versetzt worden sind, so theilen sie dieselbe den sie umgebenden elastischen Körpern mit, und so pflanzt sich die schwingende Bewegung von einem zum andern zuweilen sehr weit fort. Nur elastische Körper können im Allgemeinen Schall hervorbringen und fortpflanzen, aber gewöhnlich bringen ihn feste Körper hervor, und die Luft ist das Vehikel, welches ihn unsrem Ohre mittheilt.

Man unterscheidet am Schall seine *Stärke*, seinen *Ton* und seinen *Klang (timbre)*.

Die *Stärke* des Schalles hängt von der Ausdehnung der Schwingungen ab.

Der *Ton* hängt ab von der Zahl der Schwingungen, welche in einem gegebenem Zeitraum hervorgebracht werden, und in dieser Hinsicht unterscheidet man *hohe* und *tiefe* Töne. Der tiefe Ton wird von nur wenig zahlreichen Schwingungen hervorgebracht, der hohe von sehr vielen.

Der tiefste Ton, welchen das Ohr wahrnehmen kann, wird von zwey und dreyssig Schwingungen in der Secunde hervorgebracht, der höchste wird von zwölftausend Schwingungen gebildet. Zwischen diesen beyden Grenzen liegen die wahrnehmbaren Töne, das heifst diejenigen Töne, deren Schwingungen das Ohr instinktmässig zählt. Das Geräusch unterscheidet sich von dem wahrnehmbaren Tone dadurch, dafs das Ohr die Zahl der Schwingungen, von denen es gebildet wird, nicht unterscheidet.

Ein wahrnehmbarer Ton, welcher aus doppelt so viel Schwingungen besteht, als wie ein andrer, heifst die Octave von diesem. Zwischen diesen beyden Tönen liegen Mitteltöne, welche die Tonleiter bilden, man bezeichnet sie mit dem Nahmen: *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *a*, *h* (i. fr. *ut*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si*).

Wenn man einen tönenden Körper durch einen Stofs in Bewegung setzt, so hört man zuerst einen sehr ausgezeichneten, nach den Umständen mehr oder weniger starken, mehr oder weniger hohen Ton; dieses ist der *Grundton*; mit etwas Aufmerksamkeit bemerkt man, dafs zu gleicher Zeit andre Töne entstehen, diese nennt man harmonische. Diese Bemerkung kann man leicht machen, wenn man die Saite eines Instruments anschlägt.

Der *Klang* des Schalls (*timbre du son*) hängt von der Beschaffenheit des tönenden Körpers ab.

Der Schall pflanzt sich durch alle elastische Körper fort. Die Schnelligkeit seiner Fortbewegung ist verschieden nach dem Körper, welcher zu seiner Fortpflanzung dient. In der Luft durchläuft der Schall in der Secunde tausend und zwey und vierzig Fuſs. Seine Fortpflanzung ist noch schneller in Wasser, Stein, Holz u. s. w. Während seiner Fortpflanzung verliert er im Allgemeinen von seiner Stärke im Verhältniſs des Quadrats der Entfernung; wenigstens findet dieses in der Luft statt. Er kann auch während seiner Fortpflanzung an Stärke zunehmen, wenn er sich nehmlich durch sehr elastische Körper, Metalle, Holz, verdickte Luft u. s. w. fortsetzt. Die hohen, tiefen, starken, schwachen Töne u. s. w. pflanzen sich mit gleicher Schnelligkeit fort, ohne sich zu vermischen.

Man ist allgemein der Meinung, daſs sich der Schall in gerader Linie fortpflanzt, und denen des Lichts ähnliche Kegel bildet, jedoch mit dem wesentlichen Unterschiede, daſs in den Molekulen der Schall-Kegel nur eine schwingende Bewegung statt findet, während in denen der Licht-Kegel eine wirkliche Fortbewegung statt findet.

Wenn der Schall einen Körper trifft, der ihm ein Hinderniſs in den Weg legt, so bricht er sich eben so, als wie das Licht, das heiſst: sein Einfallswinkel ist dem Brechungswinkel gleich; die Gestalt des Körpers, welcher den Schall bricht, hat auf ihn denselben Einfluſs. Die Langsamkeit, womit

sich der Schall fortpflanzt, bringt gewisse Erscheinungen hervor, welche man sich leicht erklärt; hierher gehört die Erscheinung des Echo's, der Sprachgewölbe u. s. w.

Hör - Apparat.

Der Hör - Apparat ist sehr zusammengesetzt; wir werden uns nicht bey den anatomischen Einzelnheiten aufhalten, es würde daraus durchaus kein Vortheil entspringen, denn wir sind über die Verrichtungen der einzelnen Theile dieses Organes noch sehr wenig unterrichtet.

Eben so, wie im Sehe-Apparate, finden wir in dem des Gehörs eine Reihe von Organen, welche durch ihre physischen Eigenschaften zu der Function beyzutragen scheinen, und hinter ihnen einen Nerven bestimmt, die Eindrücke zu empfangen und fortzupflanzen.

Der Hör - Apparat besteht aus dem äussern, mittlern, innern Ohre und dem Gehörnerven.

Aeusseres Ohr.

Man versteht unter dieser Benennung das eigentliche Ohr und den äussern Gehörgang.

Das Ohr ist nach den Individuen mehr oder weniger groſs. Seine äussere Fläche, welche in einem gut gebildeten Ohre ein wenig nach vorn gebogen ist, hat fünf Hervorragungen, dieses sind: *die Leiste (helix), die Gegenleiste (Anthelix), der*

Bock (tragus), *der Gegenbock (antitragus)* und *das Ohrläppchen (lobulus auris)* und drey Vertiefungen, nehmlich *die der Leiste*, die *kahnförmige Grube* und *die Muschel*. Das Ohr besteht aus einem weichen, elastischen Faserknorpel; die Haut, welche ihn überzieht, ist dünn, trocken, sie ist durch ein dichtes, sehr wenig Fett enthaltendes Zellgewebe an dem Faserknorpel befestigt; nur das Ohrläppchen enthält eine ziemliche Menge Fett. Unter der Haut befindet sich eine grosse Menge Talgdrüschen, welche eine weisse, schillernde Substanz absondern, welche der Haut ihre Glätte und zum Theil ihre Weichheit giebt. Auf den verschiedenen Erhabenheiten des Ohrknorpels sieht man einige Muskelfasern, welchen man den Nahmen Muskeln gegeben hat, die aber wirklich nur Spuren (Andeutungen, *vestiges)* davon sind. Das Ohr enthält viele Nerven und Gefässe, ist daher auch sehr empfindlich und wird leicht roth. Am Kopfe wird es befestigt durch Bänder, Zellgewebe und Muskeln, die man nach ihrer Lage die vordern, obern und hintern genannt hat. Diese Muskeln sind bey vielen Thieren sehr entwickelt, beym Menschen aber kann man sie ebenfalls nur als Spuren betrachten.

Gehörgang.

Dieser Gang erstreckt sich von der Ohrmuschel bis zum Trommelfell; seine Länge, verschieden nach dem Alter, beträgt bey Erwachsenen zehn bis zwölf Linien; er ist in der Mitte enger, als wie an seinen beyden Enden; er ist etwas nach oben und vorn gebogen. Seine äussere Mündung ist ge-

wöhnlich mit Haaren besetzt, wie der Eingang zu den andern Hölen. Er besteht aus einem Knochenstücke, einem Faserknorpel und einer fibrösen Haut, welche ihn nach oben schliefst. Die Haut schlägt sich verdünnend in ihn hinein, und endigt sich, indem sie das Trommelfell überzieht. Unter dieser Haut liegen Talgdrüsen in grosser Anzahl, welche das Ohrenschmalz, eine bittere, gelbe Subtsanz, absondern, von deren Nutzen wir weiter unten sprechen werden.

Mittleres Ohr.

Das mittlere Ohr begreift die Paukenhöle, die in derselben liegenden Gehörknöchelchen, die Zellen des Warzenfortsatzes, die Eustachische Röhre u. s. w. unter sich.

Die Paukenhöle *(cavitas tympani)* ist eine Höle, welche das äussere Ohr von dem innern scheidet. Ihre Gestalt ist die eines etwas unregelmässigen Cylinders. Ihre innere Wand zeigt nach oben das ovale Loch, welches in den Vorhof führt, aber durch eine Haut verschlossen wird, gleich darunter einen Vorsprung, welcher das Promontorium heifst; unter diesem Vorsprunge eine kleine Rinne, worin ein Nervenfaden liegt; noch weiter unten eine Oeffnung, welche das *runde Loch (fenestra rotunda)* heifst, es entspricht der äussern Windung der Schnecke und wird ebenfalls durch eine Haut verschlossen. An der äussern Seite liegt das Trommelfell. Die letztgenannte Haut ist schief nach unten und innen gerichtet, sie ist gespannt, sehr dünn und durchsichtig, nach aus-

sen wird sie von einer Verlängerung der Oberhaut, nach innen von der Schleimhaut, welche die Paukenhöle auskleidet, überzogen; an der innern Seite liegt auch der Nerve, welcher die *chorda tympani* heisst. Ihr Mittelpunkt nimmt das Ende des Handgriffs des Hammers auf. Mit ihrem Umkreise ist sie an das knöcherne Ende des Gehörganges befestigt, sie hängt an allen Punkten gleichmässig an, und hat übrigens keine Oeffnung, wodurch das äussere Ohr Gemeinschaft mit dem mittlern hätte. Ihr Gewebe ist trocken, zerbrechlich, und hat nichts ähnliches im thierischen Organismus; man bemerkt an ihr keine Fasern, Gefässe oder Nerven.

Der Umfang der Paukenhöle zeigt nach vorn 1) die Oeffnung der Eustachischen Röhre, durch welche die Paukenhöle mit dem obern Theile des Schlundes in Verbindung steht; 2) die Oeffnung, durch welche die Sehne des *musculus internus mallei* hereintritt. Nach hinten sieht man 1) die Oeffnung der Zellen des Warzenfortsatzes, unregelmässige Hölen, welche in der Substanz des Warzenfortsatzes liegen und immer mit Luft gefüllt sind; 2) die Pyramide, ein kleiner hohler Vorsprung, worin der Muskel des Steigbügels (*musculus stapedius*) liegt; 3) die Oeffnung, durch welche die *chorda tympani* in die Paukenhöle gelangt. Nach unten hat die Paukenhöle eine Spalte (die *fissura Glaseri*), durch welche der *musculus anterior mallei* herein, und die *chorda tympani* heraustritt, die letztere um sich mit dem dritten Aste des fünften Paares zu verbinden. Nach oben hat der Umfang nur einige kleine Oeffnungen, durch welche Blutgefässe dringen. Die Paukenhöle und alle Canä-

le, welche sich in dieselbe öffnen, sind mit einer sehr dünnen Schleimhaut überzogen. Diese Höle, welche immer mit Luft gefüllt ist, enthält ausserdem vier Knöchelchen *(den Hammer, Ambos, das linsenförmige Knöchelchen* und *den Steigbügel)*, welche eine Kette von dem Trommelfelle bis zum halbrunden Fenster, wo die Basis des Steigbügels befestigt ist, bilden. Kleine Muskeln sind bestimmt, diese Kette in Bewegung zu setzen, die Häute, an welchen sie endigt, zu spannen und zu erschlaffen; so zieht sie der innere Muskel des Hammers *(internus mallei)* nach vorn, biegt die Kette nach dieser Gegend und spannt die Häute; der vordere Muskel bringt die entgegengesetzte Wirkung hervor; man begreift auch leicht, dafs der kleine Muskel, welcher in der Pyramide liegt und sich am Halse des Steigbügels *(stapedius)* festsetzt, die Kette etwas anziehen kann, indem er sie nach seiner Seite hinzieht.

Inneres Ohr oder Labyrinth.

Das innere Ohr besteht aus der Schnecke, den halbkreisförmigen Canälen und dem Vorhofe.

Die Schnecke ist eine spiralförmig gewundene knöcherne Höle. Von dieser Form hat sie ihren Namen erhalten. Die Höle ist in zwey Abtheilungen getheilt, welche man die Windungen der Schnecke nennt und in innere und äussere unterscheidet. Die Wand, welche sie trennt, ist eine horizontal liegende Platte, welche ihrer ganzen Länge nach zur Hälfte aus Knochen und zur Hälfte aus einer Haut besteht. Die äussere Windung steht durch das run-

de Fenster mit der Paukenhöle in Verbindung, die innere Windung öffnet sich in den Vorhof.

Halbkreisförmige Canäle.

So nennt man drey in einen Halbkreis gebogene cylindrische Hölen, von welchen zwey horizontal und die dritte vertical liegt. Diese Canäle endigen sich mit ihren Mündungen in den Vorhof. Sie enthalten Körper von graulicher Farbe, welche sich an ihren Mündungen mit Anschwellungen endigen.

V o r h o f.

Eine Höle im Mittelpunkte, der Vereinigungspunkt aller übrigen. Sie steht mit der Paukenhöle durch das halbeyrunde Fenster, mit der innern Windung der Schnecke, mit den halbkreisförmigen Canälen und mit dem innern Gehörgange durch eine grosse Anzahl kleiner Oeffnungen in Verbindung.

Alle Hölen des innern Ohres sind im härtesten Theile des Felsenbeines eingeschlossen, sie sind mit einer sehr feinen Haut ausgekleidet und mit einer dünnen Flüssigkeit angefüllt, welche die *Cotunni'sche (aquula Cotunni)* heiſst; sie kann durch zwey kleine Löcher abfliessen, welche unter dem Namen *aquaeductus cochleae* und *aquaeductus vestibuli* bekannt sind. Ausserdem enthalten sie den Gehörnerven.

Von dem Gehörnerven.

Dieser Nerve entspringt in der vierten Hirnhöle. Er dringt durch die Löcher, welche der in-

nere Gehörgang auf seinem Boden hat, in das Labyrinth. Nach seiner Ankunft im Vorhofe theilt er sich in mehrere Zweige, von denen der eine im Vorhofe bleibt, ein andrer in die Schnecke geht, und zwey sind für die halbkreisförmigen Canäle bestimmt. Die Art, wie sich diese verschiedenen Zweige in den Hölen des innern Ohres verhalten, ist von *Scarpa* sehr sorgfältig beschrieben worden; es würde überflüssig seyn, hier weiter in diese Einzelnheiten einzugehen.

Am Ende dieser kurzen Darstellung muſs ich noch bemerken, daſs mehrere Nervenfäden durch das innere und mittlere Ohr hindurchgehen, deren Gegenwart an diesem Orte wahrscheinlich für das Gehör nicht ohne Nutzen ist. Es ist bekannt, daſs der Gesichtsnerve *(nervus facialis)* eine zeitlang in einem Canale in der Substanz des Felsenbeines fortläuft. In diesem Canale erhält er einen Faden des *nervus vidianus;* er giebt die *chorda tympani* ab, welche sich an das Trommelfell anlegt. Noch zwey andre Anastomosen finden im Ohre statt; die eine hat Herr *Ribes* vor kurzen den Anatomen in das Gedächtniſs zurückgerufen; die andre ist neuerlichst von Herrn *Jacobson* entdeckt worden.

Mechanismus des Hörens.

Verrichtungen der Ohrmuschel.

Sie sammelt die Schallstrahlen und leitet sie um so besser nach dem Gehörgange hin, je grösser und elastischer, je mehr sie vom Kopfe ab und

nach vorn gebogen ist. *Boerhaave* wollte durch Berechnung bewiesen haben, daſs alle Schallstrahlen, welche auf die äussere Fläche des Ohres fallen, endlich nach dem Gehörgange hingeleitet werden. Diese Behauptung ist offenbar irrig, wenigstens bey manchen Ohren, wo der *Anthelix* stärker vorspringt, als wie der *helix*. Wie sollten die Schallstrahlen, welche auf die hintere Fläche des *Anthelix* fallen, zur Muschel gelangen? Das äussere Ohr ist nicht unumgänglich nothwendig zum Hören, denn es kann bey Menschen und Thieren hinweggenommen werden, ohne daſs das Gehör länger, als einige Tage leidet.

Verrichtungen des Gehörganges.

Der Gehörgang pflanzt den Schall, wie eine jede andre Röhre, theils durch die in ihm enthaltene Luft, theils durch seine Wände bis zum Trommelfell fort. Die Haare, mit welchen er, besonders an seinem Eingange, besetzt ist, und das Ohrenschmalz, haben zum Zweck das Eindringen fremder Körper, als Sandkörner, Staub, Insekten u. s. w. zu verhindern.

Verrichtungen des Trommelfelles.

Diese Haut empfängt den Schall, welcher ihr von dem Gehörgange mitgetheilt worden ist. Unter welchen Umständen wird sie durch die Wirkung des innern Muskels des Hammers gespannt? In welchen Fällen wird sie durch die Zusammenziehung des vordern Muskels des Hammers erschlafft? Man weiſs es nicht; man hat nichts als Muthmassungen über

diesen Gegenstand. Eine in diese Haut gemachte Oeffnung schadet dem Gehöre nicht viel. [14] Da diese Haut trocken und elastisch ist, so mufs sie den Schall sehr gut fortpflanzen, theils zu der in der Paukenhöfe enthaltenen Luft, theils zu der Stelle der Gehörknöchelchen. Die *chorda tympani* kann nicht umhin, an diesen Schwingungen der Haut Theil zu nehmen und einige Eindrücke zum Hirne fortzupflanzen. Man weifs, dafs die Berührung dieser Haut von einem fremden Körper ausserordentlich schmerzhaft ist, und dafs ein starkes Geräusch auch einen heftigen Schmerz verursacht. Das Trommelfell kann zerrissen oder ganz vernichtet werden, ohne dafs das Gehör besonders darunter leidet.

Verrichtungen der Paukenhöle.

Ihre Hauptverrichtung besteht darinn, dem innern Ohre den vom äussern erhaltenen Schall mitzutheilen. Diese Fortpflanzung durch die Paukenhöle findet statt: 1) durch die Kette der Gehörknöchelchen, welche besonders auf die Haut des ovalen Fensters wirkt; [15] 2) durch die Luft, mit welcher sie

14 Ueber die verschiedenen über den Nutzen dieser Haut geäusserten Meinungen s. *Haller Elem. physiol. Tom. V. p.* 198 u. f.

15 Man ist gänzlich unwissend über den Nutzen der Bewegungen, welche diese Kette erleiden kann; der Verlust der Gehörknöchelchen mit Ausnahme des Steigbügels ist nicht durchaus mit einem Verluste des Gehörs verbunden, doch glaubte ich zu bemerken, dafs Personen, welche sich in diesem Zustande befinden, das Gehör nicht über zwey bis drey Jahre behalten.

angefüllt ist, welche auf das ganze Felsenbein, aber besonders auf die Haut des runden Fensters wirkt; 3) durch ihre Wände.

Verrichtungen der Eustachischen Röhre.

Die Eustachische Röhre dient dazu, die Luft in der Paukenhöle zu erneuern, ihre Verwachsung ist, wie man sagt, eine Ursache der Taubheit.

Mit Unrecht hat man behauptet, dafs sie dem innern Ohre den Schall mittheilen könnte, nichts spricht für diese Behauptung. Sie läfst die Luft aus der Paukenhöle heraus, wenn sehr starke Schallstrahlen gegen das Trommelfell schlagen, und verstattet eine Erneuerung derjenigen, welche sich in der Paukenhöle und in den Zellen des Warzenfortsatzes befinden. Wenn die Luft der Paukenhöle sehr dünn ist, so ist sie geschickt, die Stärke des Schalles, welchen sie fortpflanzt, zu vermindern.

Verrichtungen der Zellen des Warzenfortsatzes.

Die Verrichtung der Zellen des Warzenfortsatzes ist nicht hinreichend bekannt, man vermuthet, dafs sie dazu beytragen, die Stärke des Schalls, welcher in die Paukenhöle gelangt, zu vermehren. Wenn sie diese Wirkung haben, so müfste dieses mehr durch die Schwingungen der Scheidewände der Zellen, als wie durch die der Luft, welche sie enthalten, geschehen.

Der Schall kann auf andre Art, als wie durch den Gehörgang zur Paukenhöle gelangen. Die gegen die Kopfknochen gerichteten Schwingungen werden nach dem Schläfenbeine hingeleitet und von dem Ohre vernommen. Jedermann weifs, dafs man die Bewegungen einer Uhr sehr gut hört, wenn man sie mit den Zähnen in Berührung bringt.

Verrichtungen des inneren Ohres.

Man kennt die Verrichtungen des innern Ohres noch sehr wenig; man sieht wohl ein, dafs die Schwingungen des Schalls daselbst auf verschiedene Weise fortgepflanzt werden, vorzüglich aber durch die Haut des ovalen Fensters, die des runden Fensters und die innere Wand der Paukenhöle, dafs die *Cotunni'sche* Flüssigkeit Schwingungen erleiden mufs, welche sich zum Gehörnerven fortpflanzen. Man begreift auch, wie wichtig es sey, dafs diese Flüssigkeit zu starken Schwingungen, welche den Nerven beschädigen könnten, nachgeben könne. Es wäre möglich, dafs sie in diesem Falle durch die Aquaeducte der Schnecke und des Vorhofes abflösse, diese würden dann in dieser Hinsicht, wie man einsieht, viele Aehnlichkeit mit der Eustachischen Röhre haben.

Die äussere Windung der Schnecke mufs die Schwingungen vorzüglich durch die Haut des runden Fensters, der Vorhof durch das Ende der Kette der Gehörknöchelchen, die halbkreisförmigen Canäle durch die Wände der Paukenhöle und vielleicht durch die Zellen des Warzenfortsatzes, welche sich oft bis

hierher ausdehnen, erhalten. Man weiſs aber durchaus nicht, welchen Antheil ein jeder Theil des innern Ohres an dem Hören nehme.

Die knöcherne und häutige Scheidewand, welche die Schnecke in zwey Windungen theilt, hat zu einer Hypothese Veranlassung gegeben, an welche heut zu Tage kein Mensch mehr glaubt.

Verrichtung des Gehörnerven.

Der Gehörnerve empfängt die Eindrücke und theilt sie dem Gehirne mit, dieses nimmt sie nach den Individuen mit mehr oder weniger Schnelligkeit wahr. Viele Personen haben ein falsches Gehör, das heiſst, sie unterscheiden den Schall nicht genau.

Man erklärt weder die Wirkung der Gehörnerven, noch die des Gehirnes beym Hören, aber man hat in dieser Hinsicht einige Bemerkungen gemacht.

Ein Schall muſs sich, um wahrgenommen werden zu können, zwischen gewissen Grenzen der Stärke befinden. Ein zu starker Schall verletzt unser Ohr, ein zu schwacher wird nicht empfunden. Wir können eine grosse Anzahl Schalle zu gleicher Zeit wahrnehmen. Die Töne, besonders die unterscheidbaren, mit einander verbunden und sich auf eine gewisse Art folgend, sind eine Quelle angenehmer Empfindungen. Eine Kunst beschäftigt sich damit, die Töne so zu ordnen, daſs sie dieses Resultat hervorbringen. Diese Kunst ist die Musik. Gewisse Verbindungen von Tönen machen dagegen einen unangenehmen Eindruck; sehr hohe Töne

sind dem Ohre unangenehm; sehr starke und sehr tiefe Töne zerreissen das Trommelfell. Der Mangel der Cotunni'schen Flüssigkeit veranlaſst Taubheit. Wenn ein Schall sehr lange gedauert hat, so glauben wir ihn noch zu hören, wenn er auch schon lange aufgehört hat.

Verrichtung der beyden Organe (zugleich).

Wir erhalten zwey Eindrücke und doch nehmen wir nur einen wahr. Man hat behauptet, wir bedienten uns immer nur eines Ohres, dieses ist unrichtig. Es ist wahr, gelangt der Schall zu dem einen Ohre, so wird er von diesem viel leichter aufgefaſst und von dem andern viel schwerer; in diesem Falle bedienen wir uns auch nur eines Ohres; wenn wir recht aufmerksam nach einem Schall hören, den wir zu verlieren fürchten, so machen wir, daſs die Strahlen gerade in die Muschel fallen; ist aber die Rede davon, die Richtung des Schalles zu beurtheilen, das heiſst, über den Punkt, von welchem er ausgeht, zu entscheiden, so sind wir genöthigt uns beyder Ohren zu bedienen, denn nur durch eine Vergleichung der Intensität beyder Eindrücke gelangen wir dahin, den Ort, von welchem der Schall ausgeht, zu erkennen. Verstopft man sich zum Beyspiel ein Ohr ganz genau und läſst an einem dunkeln Orte, in einiger Entfernung von sich ein leichtes Geräusch machen, so wird man nicht im Stande seyn, über die Richtung des Schalles zu urtheilen; man wird es können, sobald man sich beyder Ohren bedient. Das Gesicht ist bey dieser Art von Urtheilen von grosser Hülfe, denn oft ist

es in der Dunkelheit, auch wenn man sich beyder Ohren bedient, ohnmöglich, über die Richtung des Schalles, welchen wir vernehmen, zu urtheilen.

Durch den Schall urtheilen wir auch über die Entfernung zwischen uns und dem Körper, welcher ihn hervorbringt; um aber in dieser Hinsicht richtig Urtheile fällen zu können, mufs uns die Natur des Schalles bekannt seyn, ausserdem sind sie immer unrichtig. Wir urtheilen in diesem Falle nach dem Grundsatze, *dafs ein sehr starker Schall von einem nahen Körper, ein schwacher dagegen von einem entfernten Körper ausgeht.* Trägt sich aber zu, dafs ein starker Schall von einem entfernten Körper oder ein schwacher von einem nahen Körper kömmt, so verfallen wir in akustische Täuschungen. Ueberhaupt werden wir leicht über den Punkt, von wo der Schall ausgeht, getäuscht; das Gesicht, unsre Schlüsse helfen uns unser Urtheil berichtigen.

Der Grad der Divergenz und der Convergenz der Schallstrahlen scheint keinen Einflufs auf das Gehör zu haben; deswegen nimmt man auch mit den Schallstrahlen keine andre Veränderung vor, als dafs man deren eine grössere Anzahl in das Ohr zu bringen sucht; hierzu dienen die Hörröhre, von denen man Gebrauch macht, wenn man ein schweres Gehör hat. Zuweilen mufs man die Stärke des Schalls vermindern, in diesem Falle bringt man einen weichen oder wenig elastischen Körper in den Gehörgang.

Veränderungen des Gehörs durch das Alter.

Das Ohr bildet sich im *foetus* sehr früh aus. Bey der Geburt ist, in Hinsicht des innern Ohres und der Gehörknöchelchen, alles ohngefähr in dem Zustande, wie es in der Folge bleibt; aber die übrigen Theile des mittlern Ohres und das äufsere Ohr sind zu ihren Verrichtungen noch nicht geschickt, worinn sich ein sehr grosser Unterschied zwischen dem Auge und dem Ohre zeigt. Die Ohrmuschel ist im Verhältnifs sehr klein, sie ist weich, folglich wenig elastisch, und gänzlich unfähig, die Verrichtungen, welche ihr zugetheilt sind, auszuüben. Die Wände des Gehörganges haben mit der Muschel gleichen Bau, das Trommelfell steht sehr schief, und liegt fast in einer Richtung mit der obern Wand des Gehörganges, sie hat folglich eine zur Aufnahme der Schallstrahlen wenig geschickte Stellung. Das ganze äussere Ohr ist mit einem weichen, weifslichen Ueberzuge bedeckt, welcher noch der Ausübung seiner Verrichtungen hinderlich ist. Die Paukenhöle ist im Verhältnifs etwas kleiner; statt der Luft enthält sie einen dicken Schleim. Die Zellen des Warzenfortsatzes sind noch nicht vorhanden. Bey zunehmendem Alter gelangt der Gehörapparat ziemlich schnell zu dem Grade der Ausbildung, wie wir ihn beym Erwachsenen beschrieben haben. Die Veränderungen, welche er in physischer Hinsicht im Alter erleidet, sind weit entfernt, ihm nachtheilig zu seyn, wie dies beym Auge der Fall ist, sie scheinen ihn im Gegentheil zu vervollkommnen: alle Theile werden härter, elastischer; die Zellen des Warzenfortsatzes dehnen sich bis zur Spitze des

Felsenbeines aus und umgeben auf diese Weise von allen Seiten die Hölen des innern Ohres.

Das stärkste Geräusch scheint keinen besondern Eindruck auf das neugebohrne Kind zu machen; nach einiger Zeit scheint es die hohen Töne zu vernehmen; daher wählen auch die Wärterinnen diese Art von Tönen, um seine Aufmerksamkeit rege zu machen. Es vergeht lange Zeit, ehe das Kind über die Stärke und die Richtung des Schalles richtig urtheilt, und besonders ehe es einen Sinn in den verschiedenen articulirten Tönen findet. So wie es ein lebhaftes Licht vorzieht, so sind auch die höchsten, die stärksten Töne diejenigen, welche es während eines langen Zeitraumes vorzüglich liebt.

Ob sich gleich die Gehörorgane in physischer Hinsicht mit dem Alter vervollkommnen, so ist es doch ausgemacht, daſs das Gehör mit dem Anfange des Greisenalters schwerer wird, und daſs es wenig Greise giebt, welche nicht mehr oder weniger taub sind. Dieser Umstand scheint theils von der Verminderung der Cotunni'schen Flüssigkeit, theils von der almählichen Abstumpfung der Sensibilität des Gehörnerven abzuhängen.

Das Riechen.

Aus dem gröſsten Theile natürlicher Körper entweichen ausserordentlich feine Theile, welche sich in der Luft verbreiten und zuweilen durch dieses Mittel bis zu einer sehr grossen Entfernung fortgeführt werden. Diese Theilchen sind die Gerüche;

ein Sinn ist bestimmt sie zu erkennen und zu würdigen; auf diese Weise entsteht eine wichtige Beziehung der Thiere zu diesen Körpern.

Die Körper, deren sämmtliche Theile fix sind, heifsen *geruchlose*.

Unter den riechenden Körpern findet in Hinsicht der Art, auf welche sich die Gerüche entwickeln eine grosse Verschiedenheit statt. Einige lassen sie nur entweichen, wenn sie erwärmt werden, andre, wenn sie gerieben werden; einige verbreiten nur schwache, andre starke Gerüche. Die Feinheit der riechenden Theilchen ist so grofs, dafs sie derselbe Körper sehr lange entwickeln kann, ohne merkbar am Gewichte zu verlieren.

Ein jeder riechende Körper hat seinen eigenthümlichen Geruch. Da diese Körper sehr zahlreich sind, so hat man die Gerüche in Classen theilen wollen; alle Versuche, die man in dieser Hinsicht gemacht hat, sind gleich unfruchtbar gewesen. Man kann die Gerüche nicht wohl anders, als wie in *starke* und *schwache*, in *angenehme* und *unangenehme* eintheilen. Man erkennt noch die *moschusartigen*, *aromatischen*, *stinkenden*, *giftigen*, *samenartigen*, *stechenden*, *salzigen* u. a. Gerüche. Es giebt *flüchtige* und *nicht flüchtige*. In den mehrsten Fällen kann man den Geruch nur dadurch näher bezeichnen, dafs man ihn mit dem eines bekannten Körpers vergleicht.

Man hat den Gerüchen nährende, heilbringende und selbst giftige Eigenschaften zugeschrieben;

aber hat man nicht etwa in den Fällen, welche zu diesen Meinungen Veranlassung gegeben haben, den Einfluſs der Gerüche, mit den Wirkungen der Einsaugung verwechselt? Ein Mensch, welcher eine Zeitlang Jalappa pulvert, wird purgiren, als wenn er diese Substanz innerlich genommen hätte. Diese Wirkung muſs man aber nicht dem Geruche zuschreiben, sondern den in der Luft verbreiteten Theilchen, welche durch den Speichel oder durch die Luft, welche wir einathmen, in den Kreislauf gebracht worden sind; derselben Ursache ist die Trunkenheit von Personen, welche einige Zeit dem Dunste spirituöser Flüssigkeiten ausgesetzt gewesen sind, zuzuschreiben.

Die Luft ist das gewöhnliche Vehikel der Gerüche, sie führt sie weit weg; sie entwickeln sich jedoch auch im luftleeren Raume, und es giebt Körper, welche riechende Theile mit einer gewissen Stärke wegschleudern. Man hat diesen Gegenstand noch nicht fleissig genug untersucht; man weiſs nicht, ob bey der Fortpflanzung der Gerüche etwas der Divergenz oder Convergenz der Brechung oder Zurückwerfung der Lichtstrahlen Analoges statt findet. Die Gerüche vermischen oder verbinden sich mit verschiedenen flüssigen, so wie mit vielen festen Körpern. Man bedient sich dieses Mittels, um sie zu fixiren oder lange aufzubewahren.

Die Flüssigkeiten, Dünste, Gasarten, mehrere in ein sehr feines oder gröberes Pulver gebrachte, feste Körper haben ebenfalls die Eigenschaft auf die Geruchsorgane zu wirken.

Riech-Apparat.

Man mufs sich das Geruchsorgan als eine Art von Sieb vorstellen, welches in dem Wege aufgestellt ist, welchen die Luft gewöhnlich durchläuft, um in die Lunge zu gelangen und welches bestimmt ist, alle fremden Körper, welche der Luft beygemischt seyn könnten, und besonders die Gerüche, zurückzuhalten.

Dieser Apparat ist ausserordentlich einfach, er unterscheidet sich darinn wesentlich von dem des Gesichts und Gehörs, dafs wir keine Theile vor dem Nerven erblicken, welche bestimmt seyn könnten, seine Reize *(excitant)* physisch zu verändern; der Nerve liegt gewissermafsen blos. Der Apparat besteht aus der Schleimhaut, welche die Nasenhölen auskleidet, aus der Haut, welche die *sinus* überzieht, und dem Geruchsnerven.

Die Schleimhaut überzieht die Nasenhölen in ihrer ganzen Ausdehnung, vermehrt die Dicke der Muscheln um vieles, verlängert sich über ihre Ränder und Enden, so dafs die Luft nur auf sehr engen und langen Wegen durch die Nasenhölen gelangen kann. Diese Haut ist dick und hängt fest auf den Knochen und Knorpeln, welche sie überzieht. Ihre Oberfläche hat eine unendliche Menge kleiner Erhabenheiten, welche einige als Nervenwärzchen betrachtet haben, andre haben sie für Schleimbeutel angesehen, aber allem Anscheine nach, bestehen sie aus Gefässen. Diese Erhabenheiten geben der Haut ein sammtartiges Ansehen. Die Schleimhaut ist

weich

weich und sanft anzufühlen, sie enthält eine grosse Anzahl Gefässe und Nerven.

Die Wege, welche die Luft durchstreicht, um nach dem hintern Theile des Mundes zu gelangen, verdienen einige Aufmerksamkeit.

Es sind deren drey, welche die Anatomen *meatus inferior*, *medius* und *superior* genannt haben. Der unterste ist der breiteste, längste und geradeste; der mittlere ist enger, fast eben so lang, aber mehr von oben nach unten ausgedehnt; der oberste ist viel kürzer, schiefer und noch enger. Zu diesen Wegen mufs man noch den sehr engen Zwischenraum rechnen, welcher die Scheidewand der Nasenhölen ihrer ganzen Länge nach von der äussern Wand trennt. Die Weite aller dieser Canäle ist so wenig beträchtlich, dafs das geringste Anschwellen der Schleimhaut den Durchgang der Luft durch die Nasenhölen erschwert und selbst zuweilen ohnmöglich macht. In die beyden oberen Gänge öffnen sich mehr oder weniger geräumige, in der Substanz der Kopfknochen gelegene Hölen, welche den Nahmen *sinus* führen. Diese *sinus* sind der *maxillaris*, *palatinus*, *sphenoidalis*, *frontalis* und diejenigen, welche in der Substanz des Riechbeines liegen, bekannter unter dem Nahmen *cellulae ethmoidales*.

Diese *sinus* haben nur mit den beyden oberen Gängen Gemeinschaft. Der *sinus frontalis*, *maxillaris* und die vordern Zellen des Riechbeines öffnen sich in den mittlern Gang; der *sinus sphenoidalis* und die hintern Zellen des Riechbeines öffnen sich

in den obersten Gang. Die *sinus* sind mit einer dünnen, weichen Haut überzogen, welche nur wenig an den Wänden befestigt ist und zu der Classe der Schleimhäute zu gehören scheint. Sie sondert in grösserer oder geringerer Menge eine Substanz ab, welche der *Nasenschleim* heifst; welche sich beständig über die Schleimhaut der Nase verbreitet und bey dem Riechen von Nutzen zu seyn scheint. Eine grössere Ausdehnung der *sinus* scheint mit einer grösseren Vollkommenheit des Geruches verbunden, wenigstens ist dies eins der allgemeinsten Resultate der vergleichenden Physiologie.

Der Riechnerve entspringt mit drey verschienen Wurzeln von dem hintern, untern und innern Theile des vordern Hirnlappens. Er ist anfangs von prismatischer Gesalt und geht zur Siebplatte des Riechbeines fort, dort schwillt er plötzlich an, theilt sich darauf in eine grosse Anzahl Fäden, welche sich über die Schleimhaut verbreiten, besonders in den obern Theil dieser Haut.

Es ist bemerkenswerth, dafs man bis jetzt noch keinen Nervenfaden des Riechnerven auf die untere Muschel, die innere Fläche der mittlern oder in irgend einen *Sinus* hat verfolgen können. Die Schleimhaut erhält nicht allein das erste Nerven-Paar, sie empfängt noch eine grosse Anzahl Fäden, welche aus der innern Fläche des *ganglii sphenopalatini* entspringen, diese Fäden verbreiten sich in den Gängen und auf dem untern Theile der Schleimhaut. Sie bedeckt auch ziemlich lange den *ramus ethmoidalis nervi nasalis.* Auch die Haut, welche die *Sinus* auskleidet, erhält einige Nervenzweige.

Die Nasenhölen öffnen sich nach aussen durch die Nasenlöcher, deren Gestalt, Grösse und Richtung grossen Verschiedenheiten unterworfen ist. Die Nasenlöcher sind nach innen mit Haaren besetzt und können sich durch die Wirkung ihrer Muskeln erweitern. Die Nasenhölen öffnen sich durch die hintere Nasenöffnung in den *pharynx*.

Mechanismus des Riechens.

Der Geruch entseht in dem Augenblicke, wo die Luft durch die Nasenhölen streicht, um sich in die Lunge zu begeben. Selten nehmen wir die Gerüche in dem Augenblicke, wo die Luft aus diesem Eingeweide zurückkehrt, wahr; doch findet dieses zuweilen statt, besonders bey organischen Krankheiten der Lungen.

Der Mechanismus des Riechens ist ausserordentlich einfach. Die riechenden Theilchen dürfen nur auf der Schleimhaut zurückgehalten werden, besonders an den Stellen, wo sie die Zweige des Riechnerven erhält. Da gerade im obern Theile der Nasenhölen die Wege enger und mehr mit Schleim überzogen sind, so ist es natürlich, dafs auch hier die Theilchen zurückgehalten werden. Man begreift auch den Nutzen des Schleimes, seine physischen Eigenschaften scheinen von der Art, dafs er eine grössere Verwandschaft zu den riechenden Theilen, als wie zu der Luft hat, er trennt sie von dieser Letztern und hält sie auf der Schleimhaut zurück, wo sie den Eindruck der Gerüche hervorbringen; deswegen ist es auch für die Verrichtung des Riechens sehr wesentlich, dafs

der Nasenschleim seine physischen Eigenschaften behalte, so oft sie verändert sind, wie man in den verschiedenen Graden des Schnupfens bemerkt, findet das Riechen sehr unvollkommen oder gar nicht statt. [16] Nach dem, was ich oben über die Vertheilung der Geruchsnerven gesagt habe, ist es klar, daſs diejenigen Gerüche, welche zu den oberen Theilen der Nasenhölen gelangen, leichter und stärker werden wahrgenommen werden; wenn wir daher den Geruch eines Körpers stark oder genau wahrnehmen wollen, so verändern wir das Einathmen so, daſs die Luft nach dieser Gegend gelange; deswegen suchen auch die, welche Tabak nehmen, diese Substanz nach dem oberen Theile der Nasenhölen hin zu bringen. Die innere Fläche der Muscheln scheint sehr vortheilhaft eingerichtet, um die Gerüche im Augenblicke des Durchzuges der Luft festzuhalten; und da ihre Empfindlichkeit sehr groſs ist, so bin ich geneigt zu glauben, daſs hier das Riechen geschieht, ob man gleich die Zweige des ersten Nerven-Paares nicht bis dahin verfolgen kann.

Die Physiologen haben die Verrichtung der (äussern) Nase beym Riechen nicht angegeben; sie scheint bestimmt die mit Gerüchen geschwängerte Luft nach dem oberen Theile der Nasenhölen hin-

16 Dieses ist die Erklärung, welche man in der Schule zu Paris giebt. Auf den ersten Anschein ist sie genügend, bey genauerer Betrachtung sieht man aber ein, daſs sie auf mehrern willkürlichen Annahmen beruht, hierher gehört die Verwandschaft der Gerüche zum Nasenschleim, die Absetzung der riechenden Theile auf die Schleimhaut u. s. w.

zuleiten. Personen, bey welchen die Nase schlecht gebildet ist, besonders solche, welche eine sehr platte Nase haben, diejenigen, welche sehr kleine, nach vorn gerichtete Nasenlöcher haben, haben gewöhnlich fast gar keinen Geruch; der Verlust der Nase durch eine Krankheit oder durch Zufall hat fast gänzlichen Verlust des Geruches zur Folge. Nach der interessanten Bemerkung des Herrn *Béchard* verschafft man Personen, welche sich in diesem Zustande befinden, diesen Sinn durch Ansetzung einer künstlichen Nase wieder.

Welches ist die Verrichtung der *sinus?* Diejenige, eine grosse Menge Nasenschleim abzusondern, ist die einzige, welche allgemein angenommen wird. Die übrigen Verrichtungen, welche man ihnen zugeschrieben hat, nehmlich: die der mit riechenden Ausflüssen geschwängerten Luft zum Ablagerungsort zu dienen, die Ausdehnung der für Gerüche empfindlichen Oberfläche zu vermehren, bey dem Einathmen eine Portion Luft zu erhalten, um den Geruch aufzuregen u. s. w. sind nichts weniger, als bewiesen.

Die Dünste und Gasarten scheinen wie die Gerüche auf die Schleimhaut zu wirken, doch muſs der Mechanismus etwas verschieden seyn. Die in ziemlich grobes Pulver verwandelten Körper wirken ebenfalls sehr heftig auf diese Haut ein, ihre erste Berührung ist selbst schmerzhaft; durch Gewohnheit wird jedoch der Schmerz zu Vergnügen, wie man dies beym Tabak sieht. Man macht von dieser Eigenschaft der Schleimhaut in der Arzneykun-

de Gebrauch, um augenblicklich einen sehr heftigen Schmerz zu erregen.

Man darf bey der Erklärung des Riechens die Haare, welche in den Nasenlöchern und am Eingange der Nasenhölen stehen, nicht übersehen, vielleicht sind sie bestimmt zu verhindern, dafs die in der Luft befindlichen fremden Körper nicht bis in die Nasenhölen dringen; sie würden auf diese Art in Hinsicht ihrer Verrichtungen mit den Augenwimpern und den Haaren am Eingange des Gehörganges zu vergleichen seyn.

Man betrachtet allgemein den Geruchsnerven als bestimmt die von den riechenden Körpern hervorgebrachten Eindrücke zum Gehirne fortzupflanzen; nichts beweifst aber gerade, dafs die übrigen Nerven, welche sich in die Schleimhaut begeben, oder welche in der Nähe dieser Haut liegen, nichts zu dieser Verrichtung beytrügen.

Veränderung des Riechens durch das Alter.

Das Geruchsorgan ist bey der Geburt wenig entwickelt; die Nasenhölen, die Muscheln sind kaum vorhanden, die *sinus* sind nicht vorhanden, und doch scheint der Geruch vorhanden. Ich habe zu bemerken geglaubt, dafs die Kinder kurz nach ihrer Geburt auf Nahrungsmittel, welche man ihnen reicht, den Geruch anwenden. Mit zunehmendem Alter bilden sich die Nasenhölen und die *sinus* aus, und es scheint, dafs sich in dieser Hinsicht die Geruchsorgane bis zum Greisenalter ver-

vollkommnen. Der Geruch erhält sich bis zu den letzten Augenblicken des Lebens, wenn nicht besondere Verletzungen des Apparats, wie zum Beyspiel in der Absonderung des Schleimes, welche oft genug vorkommen, eintreten.

Der Geruch ist bestimmt, uns über die Zusammensetzung der Körper, besonders der Nahrungsmittel, zu belehren. Im Allgemeinen ist ein Körper, dessen Geruch unangenehm ist, ein wenig nutzbares, oft selbst schädliches Nahrungsmittel. Viele Thiere scheinen einen feineren Geruch zu besitzen, als wie wir. Dieser Sinn ist ausserdem die Quelle einer grossen Menge angenehmer Empfindungen, welche einen merklichen Einfluſs auf den Zustand unsres Geistes äussern.

Das Schmecken.

Von den Geschmäcken.

Die Geschmäcke sind nichts, als wie der Eindruck gewisser Körper auf die Geschmacksorgane. Die Körper, welche ihn hervorbringen, heissen *schmeckende (sapides)*.

Man glaubte, der Grad der Schmeckbarkeit *(sapidité)* eines Körpers lieſs sich durch den seiner Lösbarkeit bestimmen, es giebt aber unauflösliche Körper, welche einen sehr starken Geschmack haben, dagegen giebt es sehr lösliche Körper, welche einen kaum merkbaren Geschmack haben. Der Geschmack scheint mit der chemischen Zusammen-

setzung und mit der Art ihrer Wirkungen im thierischen Haushalt im Verhältniſs zu stehen.

Die Arten des Geschmacks sind sehr verschieden und sehr zahlreich. Man hat verschiedene mal versucht sie zu ordnen, ohne daſs es indessen vollkommen geglückt wäre; doch ist man etwas einiger in Hinsicht der Arten des Geschmacks, als wie der des Geruchs, wahrscheinlich weil die Eindrücke, welche der Geschmackssinn empfängt, weniger flüchtig sind, als die, welche vom Geruchssinne empfunden werden. So wird man ziemlich gut verstanden, wenn man sagt, daſs ein Körper einen scharfen, sauern, bittern, herben, süſsen Geschmack habe u. s. w.

Es giebt eine Eintheilung der Geschmacksarten, über welche alle Menschen einig sind, weil sie in der Organisation gegründet ist, dieses ist die, welche sie in angenehme und unangenehme unterscheidet. Die Thiere machen diesen Unterschied instinktmässig.

Diese Eintheilung ist auch die wichtigste, denn die Körper, deren Geschmack uns angenehm scheint, sind im Allgemeinen auch diejenigen, welche zu unsrer Ernährung tauglich sind, dagegen sind die, deren Geschmack unangenehm ist, gewöhnlich schädlich.

Geschmacks - Apparat.

Die Zunge ist das Hauptorgan des Geschmacks, doch können die Lippen, die innere Fläche der Ba-

cken, der Gaumen, die Zähne, der Zapfen, der Schlund, die Speiseröhre und der Magen selbst Eindrücke von den schmeckenden Körpern erhalten. Die Speicheldrüsen, deren Ausführungsgänge sich in den Mund öfnen, die Drüsen, welche den Schleim, den sie absondern, dort ergiefsen, tragen bedeutend zur Ausübung des Schmeckens bey. Ausser den Schleimdrüsen, welche die obere Fläche der Zunge hat und die *papillas fungiformes* bilden, bemerkt man auf ihr auch noch kleine Erhabenheiten, von denen einige sehr zahlreich sind und *papillae conicae* heifsen, andre sind in geringerer Anzahl vorhanden und stehen in zwey Reihen zu beyden Seiten der Zunge; sie führen den Namen *papillae circumvallatae.*

Alle Nerven, welche sich in Theile begeben, welche bestimmt sind, Eindrücke von den schmeckenden Körpern zu erhalten, müssen zum Geschmacks-Apparate gerechnet werden. So scheinen der *nervus maxillaris inferior*, einige Zweige des *maxillaris superior*, unter denen besonders die Zweige aus dem *ganglion spheno-palatinum*, vorzüglich der *nervus naso-palatinus Scarpae* zu bemerken sind, der *nervus hypoglossus*, *glossopharyngeus* zur Ausübung des Geschmacks beyzutragen.

Der *nervus lingualis* des fünften Paares ist derjenige, welchen die Anatomen als den Hauptnerven des Geschmacks betrachten; denn seine Zweige erstrecken sich bis in die *papillas circumvallatas* und *conicas.* Ich habe vergeblich versucht, sie bis dahin zu verfolgen, ich habe mich der feinsten Instrumente, Lupen, nach Herrn *Wollastons* Grundsätzen vervollkommneter Microscope bedient, alle mei-

ne Bemühungen sind fruchtlos gewesen; man verliert sie gänzlich aus dem Gesichte, so wie man zur äussersten Haut der Zunge gelangt. Man ist in Hinsicht der übrigen Nerven, welche zu diesem Organe gelangen, eben nicht glücklicher.

Mechanismus des Schmeckens.

Zur Ausübung des Schmeckens wird erfordert, dafs sich die Schleimhaut, welche die Organe desselben überzieht, in vollkommen unversehrtem Zustande befinde; sie mufs mit Schleim überzogen seyn und der Speichel reichlich in den Mund fliessen; wenn sie trocken ist, kann das Schmecken nicht ausgeübt werden. Diese Flüssigkeiten dürfen auch keine naturwidrigen Veränderungen erlitten haben; denn wenn der Schleim dick, gelblich, der Speichel sauer, bitter u. s. w. ist, so wird der Geschmack nur unvollkommen seyn.

Einige Schriftsteller haben behauptet, die Zungenwärzchen geriethen während des Schmeckens in eine wahre Erection, ich halte diese Behauptung für ganz grundlos.

Um auf der Stelle den Geschmack eines Körpers zu bestimmen, ist es für uns hinreichend, wenn sich derselbe mit den Organen des Schmeckens in Berührung befindet; ist er aber fest, so wird es in vielen Fällen nothwendig seyn, dafs er sich in dem Speichel auflöse, um geschmeckt zu werden. Dieses ist bey Flüssigkeiten und Gasarten nicht nothwendig.

Es scheint eine gewisse chemische Wirkung der schmeckenden Körper auf die *Epidermis* der Schleimhaut des Mundes statt zu finden; bey einigen wenigstens bemerkt man dieses offenbar, wie zum Beyspiel beym Essig, den Mineralsäuern, Kalien, einer grossen Menge von Salzen u. s. w. In diesen Fällen verändert die *Epidermis* ihre Farbe, sie wird bald weiſs, bald gelb u. s. w. Dieselben Ursachen bringen auch im Cadaver ähnliche Erscheinungen hervor. Wahrscheinlich liegt in der Art dieser (chemischen) Verbindung die Ursache der schnellern oder langsamern Einwirkung, und der verschiedenen Dauer dieser Einwirkung der schmeckenden Körper.

Die Eigenschaft mancher schmeckenden Körper, sehr stark auf die Zähne einzuwirken, hat man sich bis jetzt noch nicht erklären können. Nach den Untersuchungen des geschickten Pariser Zahnarztes, Herrn *Miel*, scheint es die Wirkung einer Durchdringung zu seyn. Die Untersuchungen des Herrn *Miel* beweisen; daſs die Zähne von Flüssigkeiten, mit welchen sie in Berührung sind, leicht durchdrungen werden.

Die verschiedenen Theile der Mundhöle scheinen eine eigenthümliche Empfindlichkeit für diese oder jene schmeckende Körper zu haben, denn einige wirken vorzüglich auf die Zunge, andre auf die Zähne und das Zahnfleisch, in manchen Fällen wirken sie allein auf den Gaumen, auf den Schlund u. s. w.

Es giebt Körper, welche ihren Geschmack lange im Munde zurücklassen, dieses sind besonders

die aromatischen Körper. Diesen *Nachgeschmack* empfindet man entweder im ganzen Munde, oder er nimmt nur eine Gegend desselben ein; die scharfen Körper zum Beyspiel lassen den Eindruck im *Pharynx* zurück; die sauern auf den Lippen und den Zähnen; die Pfeffermünze läfst zu gleicher Zeit einen solchen Geschmack im Munde und im *Pharynx* zurück.

Um den Geschmack der Körper unterscheiden zu können, ist et nothwendig, dafs sie einige Zeit im Munde verweilen; wenn sie nur schnell durch denselben hindurchgehen, so bringen sie fast gar keinen Eindruck hervor. Deswegen verchlingen wir die Körper, deren Geschmack uns zuwider ist, sehr schnell, die Körper hingegen, deren Geschmack uns angenehm ist, lassen wir mit Vergnügen im Munde verweilen.

Wenn wir eine Substanz gekostet haben, deren Geschmack stark und ausdauernd ist, zum Beyspiel eine vegetabilische Säure, so werden wir auf einige Zeit unempfindlich für den schwächern Geschmack andrer Körper. Man macht von dieser Beobachtung in der Arzneykunde Gebrauch, um Kranke für den unangenehmen Geschmack mancher Heilmittel unempfindlich zu machen.

Wir können mehrere Arten von Geschmack zu gleicher Zeit wahrnehmen und ihre verschiedenen Grade der Stärke unterscheiden; dieses thun die Chemiker, Weinkenner, Bierschmecker. Durch dieses Mittel gelangen wir zuweilen zu einer sehr genauen Kenntnis der chemischen Natur der Körper.

Der Geschmack erlangt aber diese Vollkommenheit nur nach langer Uebung, oder, wenn man will, durch eine wahre Erziehung.

Ist der Zungennerve (*nervus lingualis*) der eigentliche Geschmacksnerve? Ich kenne nicht eine einzige Thatsache, welche uns berechtigen könnte, ihm diese Verrichtung allein zuzuschreiben. Der Versuch, welchen Herr *Richerand* anführt, scheint mir diese Frage nicht zu entscheiden; das ist auch die Meinung dieses Gelehrten.

Veränderungen des Geschmacks durch das Alter.

Es ist schwer zu entscheiden, ob der *Foetus* das Vermögen, zu schmecken, besitzt; ausgemacht ist es, daſs das Hauptorgan und die Nerven, welche sich in dasselbe begeben, sehr entwickelt sind. Gewiſs existirt dieser Sinn beym neugebohrnen Kinde, hiervon kann man sich überzeugen, wenn man auf seine Zunge eine bittere oder gesalzene Substanz bringt. Die Geschmackseindrücke scheinen bey Kindern sehr lebhaft, es ist bekannt, daſs sie im allgemeinen einen Widerwillen gegen alle Speisen von etwas starkem Geschmacke haben.

Der Geschmack erhält sich bis in das höchste Alter; zwar wird er schwächer und der Greis bedarf Speisen und Getränke von sehr starkem Geschmacke, dieses steht aber im Verhältnis zu den Bedürfnissen seines Alters, welches starke Reizmittel zur Erhaltung seiner fast verlöschenden Kräfte verlangt.

Der Geschmack bestimmt die Wahl der Speisen, vereint mit dem Geruche hilft er uns, die schädlichen Substanzen von den nutzbaren unterscheiden. Es ist dieses derjenige Sinn, welcher uns die bestimmtesten Kenntnisse über die chemische Zusammensetzung der Körper verschaft.

Das Tasten.

Der Tastsinn ist derjenige Sinn, welcher uns den grösten Theil der Eigenschaften der Körper kennen lehrt, und weil er weniger Irrungen unterworfen ist, als wie andre Sinne, weil er in manchen Fällen dazu dient, diejenigen, zu welchen wir durch die letztern verführt worden sind, aufzuklären, so ist er vorzugsweise als Sinn, als der erste der Sinne betrachtet worden; man wird aber bald sehen, dafs die Vorzüge, welche ihm von den Physiologen und besonders von den Metaphysikern zugeschrieben worden sind, sehr einzuschränken sind.

Man mufs das *Gefühl* von dem Tasten unterscheiden. Das Gefühl ist mit wenigen Ausnahmen über alle Organe, und besonders über die Oberflächen der Haut und der Schleimhäute verbreitet. Es findet sich bey allen Thieren; dagegen wird das Tasten von gewissen offenbar für dasselbe bestimmten Organen ausgeübt, es ist nicht in allen Thieren vorhanden, es ist nichts anders, als das mit, durch den Willen bestimmter Muskelthätigkeit verbundene Gefühl. Endlich bey der Ausübung des Fühlens können wir uns als leidend betrachten, dagegen sind wir offenbar thätig bey Ausübung des Tastens.

Physische Eigenschaften der Körper, welche das Tasten aufreizen.

Fast alle physische Eigenschaften der Körper können Reize der Organe des Tastens seyn, Gestalt, Ausdehnung, die verschiedenen Grade der Consistenz, Gewicht, Temperatur, die verschiedenen Bewegungen u. s. w., alles dieses sind Dinge, welche durch das Tasten genau wahrgenommen werden.

Apparat des Tastens.

Die Organe, welche zum Tasten bestimmt sind, üben diese Function nicht allein aus, so dafs also in dieser Hinsicht das Tasten von den übrigen Sinnen sehr verschieden ist. Da es indessen die Haut ist, auf welche in den mehrsten Fällen die Eindrücke des Tastens von den uns umgebenden Körpern gerichtet sind, so müssen wir einige Worte von ihrem Baue sprechen.

Die Haut ist die Hülle des Körpers, sie verbinbindet sich innig mit den Schleimhäuten an den Eingängen aller Hölen: es ist aber unrichtig, wenn man sagt, diese Häute wären eine Fortsetzung von ihr.

Die Haut wird vorzüglich von der *Lederhaut* oder dem *Chorion* gebildet, einer Haut von verschiedener Dicke, je nach den Theilen, welche sie bedeckt; sie ist auf diesen Theilen bald durch mehr oder weniger festes Zellgewebe, bald durch fibröse Stränge befestigt. Fast immer ist das *Chorion* von den unterliegenden Theilen durch eine mehr oder

weniger dicke Lage, welche bey der Ausübung des Tastens ihren Nutzen hat, getrennt.

Die äussere Fläche des *Chorion* wird von der *Epidermis* bedeckt, einer festen, von der Haut abgesonderten Substanz. Man kann die *Epidermis* nicht als eine Haut betrachten, es ist ein gleichmässiger Ueberzug, welcher mit seiner innern Fläche auf dem *Chorion* befestigt und mit einer zahllosen Menge kleiner Löcher durchbohrt ist, von denen einige Haaren, andre der Hautausdünstungsmaterie den Durchgang verstatten, während sie zu gleicher Zeit zur Einsaugung dienen, deren Sitz die Haut ist; diese letzteren nennt man die *Poren der Haut.*

In Hinsicht der Epidermis ist zu bemerken, daſs sie unempfindlich ist, daſs sie keine der Lebenseigenschaften besitzt, daſs sie der Fäulniſs nicht unterworfen ist, daſs sie sich unaufhörlich abnutzt und wieder ersetzt, und daſs ihre Dicke nach Erforderniſs zu- oder abnimmt. Man sagt die Verdauungswerkzeuge hätten keine Wirkung auf sie.

Die Verbindung zwischen Chorion und Epidermis ist fest, und doch ist es keinem Zweifel unterworfen, daſs sich zwischen beyden eine eigenthümliche Lage befinde, in welcher wichtige Erscheinungen vorgehen. Der Bau dieser Lage ist noch wenig bekannt. *Malpighi* glaubte, sie würde von einem eigenthümlichen Schleim gebildet, dessen Existenz man lange angenommen und ihm den Nahmen des Malpighischen Schleimes beygelegt hat. Andre haben ihn mit mehr Recht als ein Gefäſsnetz betrach-

trachtet [17]. Herr Gall vergleicht ihn der grauen Substanz, welche man an mehreren Stellen des Gehirnes findet. Herr Gautier hat bey aufmerksamer Untersuchung der äussern Fläche der Lederhaut auf derselben kleine röthliche, paarweise stehende Erhabenheiten bemerkt; man sieht sie sehr deutlich, wenn die Lederhaut durch die Wirkung eines blasenziehenden Mittels entblöst ist. Diese kleinen Körper liegen regelmäsig auf der vordern Fläche der Hand und auf der Fufssohle; sie sind empfindlich und erzeugen sich wieder, wenn sie abgerissen werden. Dieses sind die Körper, welche man lange Zeit, ohne sie genau untersucht zu haben, Hautwärzchen *(papillae)* genannt hat. Die Oberhaut *(Epidermis)* ist ihrer Spitze gegenüber mit einer kleinen Oeffnung durchbohrt, durch welche man, wenn die Haut einer etwas erhöhten Temperatur ausgesetzt ist, kleine Schweifströpfchen hervordringen sieht. Die Haut enthält eine grosse Menge Talgdrüschen; sie erhält viele Gefässe und eine grosse Anzahl Nerven, besonders an den Stellen, welche zum Tasten beyzutragen bestimmt sind. Die Art, auf welche sich die Nerven in der Haut endigen, ist gänzlich unbekannt; alles, was man von den Nervenwärzchen der Haut gesagt hat, ist blos hypothetisch.

Die Verrichtung des Fühlens und des Tastens wird durch geringe Dicke der Haut, etwas erhöhte

17 In Cadavern sieht man deutlich auf den Stellen, wo kurz vor dem Tode Vesicatore gelegen haben, auf der äussern Fläche der Lederhaut zahlreiche, sehr feine, mit Blut gefüllte Gefässe.

Temperatur der Atmosphäre, reichliche Hautausdünstung, so wie durch eine gewisse Dicke und Weichheit der Oberhaut begünstigt. Finden die entgegengesetzten Eigenschaften statt, so ist Fühlen und Tasten immer mehr oder weniger unvollkommen.

Mechanismus des Fühlens.

Der Mechanismus des Fühlens ist ausserordentlich einfach; es ist hinreichend, dafs die Körper in Berührung mit unsrer Haut kommen, um sogleich mehr oder weniger genaue Kenntnisse von ihren fühlbaren Eigenschaften zu erhalten.

Durch das Gefühl urtheilen wir vorzüglich über die Temperatur. Rauben uns die Körper Wärmestoff, so nennen wir sie kalt, geben sie uns welchen ab, so nennen wir sie warm; und nach der Menge von Wärmestoff, welchen sie uns entziehen, oder an uns abgeben, bestimmen wir die verschiedenen Grade der Wärme oder Kälte. Doch sind unsre Urtheile über die Temperatur weit entfernt, strenge im Verhältnifs mit der Menge von Wärmestoff zu stehen, welchen uns die Körper abgeben oder entziehen; unbewufster Weise gesellt sich unsrem Urtheile eine Vergleichung mit der Temperatur der Atmosphäre bey, so dafs uns ein Körper, welcher kälter ist, als wie wir, aber wärmer, als wie die Atmosphäre, warm erscheinen wird, ob er uns gleich ohne Zweifel Wärmestoff entzieht, wenn wir ihn berühren. Dieses ist die Ursache, warum uns Körper, deren Temperatur gleichmässig,

ist, wie Keller, Brunnen, im Sommer kalt, im Winter warm erscheinen. Die Capacität der Körper für den Wärmestoff hat ebenfalls Einfluſs auf unsre Urtheile über die Temperatur, dies bezeugt die verschiedene Empfindung, welche uns Eisen und Holz verursachen, wenn sie sich auch in derselben Temperatur befinden.

Ein Körper, welcher warm genug ist, um unsre Organe chemisch zersetzen zu können, bringt die Empfindung *des Verbrennens* hervor. Ein Körper, dessen Temperatur niedrig genug ist, um einem Theile schnell eine grosse Menge Wärmestoff zu entziehen, bringt eine ähnliche Empfindung hervor; hiervon kann man sich überzeugen, wenn man gefrornes Quecksilber berührt.

Die Körper, welche eine chemische Wirkung auf die *Epidermis* äussern, welche sie auflösen, wie die ätzenden Kalien und die concentrirten Säuren, bringen einen leicht zu erkennenden Eindruck hervor, welcher dazu dienen kann, diese Körper zu unterscheiden.

Nicht alle Stellen der Haut besitzen denselben Grad von Empfindlichkeit, so daſs derselbe Körper nach der Reihe auf verschiedene Puncte der Oberfläche des Hautsystems gebracht, eine Reihe verschiedener Eindrücke hervorbringen wird.

Die Schleimhäute besitzen ein sehr feines Gefühl. Wer kennt nicht die grosse Empfindlichkeit der Lippen, der Zunge, der Bindehaut, der Schleimhaut der Nase, des Mundes, der Luftröhre, der

Harnröhre, der Scheide u. s. w.? Der erste Eindruck von Körpern, welche nicht von Natur bestimmt sind, diese Häute zu berühren, ist schmerzhaft, diese Wirkung wird aber bald durch die Gewohnheit gemässigt.

Mechanismus des Tastens.

Beym Menschen ist die Hand das Hauptorgan des Tastens, die günstigsten Eigenschaften sind an ihr vereinigt. Die Oberhaut ist an ihr dünn, glatt und sehr weich, die Hautausdünstung reichlich, eben so die fettige Absonderung (der Talgdrüsen). Die Gefäſswärzchen sind an ihr zahlreicher, als wie an irgend einem andern Theile. Die Lederhaut *(chorion)* hat keine zu grosse Dicke, sie erhält viele Gefässe und Nerven, durch fibröse Fäden ist sie an die unterliegende Aponeurose befestigt und unter ihr liegt ein fettes, sehr elastisches Zellgewebe; an den Fingerspitzen sind alle diese Dinge in dem höchsten Grade der Vollkommenheit vorhanden. Die Bewegungen der Hand sind leicht, sehr vielfach, von der Art endlich, daſs dieser Theil einen jeden Körper berühren kann, so unregelmässig auch seine Gestalt seyn mag.

So lange die Hand unbeweglich auf der Oberfläche eines Körpers bleibt, wirkt sie nur als Fühlorgan. Zur Ausübung des Tastens ist es nothwendig, daſs sie sich bewege, entweder um die Oberfläche zu überlaufen, uns von der Gestalt, der Ausdehnung u. s. w. zu unterrichten; oder um die Körper zusammenzudrücken, uns von ihrer Con-

sistenz, Elasticität, und so weiter, in Kenntniſs zu setzen.

Hat ein Körper eine sehr grosse Ausdehnung, so brauchen wir die ganze Hand, um ihn zu betasten, hat dagegen der Körper keinen grossen Umfang, so betasten wir ihn mit den Fingerspitzen. Das Vermögen des Menschen, die Finger einander mit den Spitzen entgegenzustellen (*opposer*), giebt ihm in dieser Hinsicht einen grossen Vorzug vor den Thieren. Sein Tasten ist so vollkommen, daſs man gesagt hat, es wäre die Quelle seines Verstandes.

Von den ältesten Zeiten an hat man dem Tasten einen grossen Vorzug vor den übrigen Sinnen zugeschrieben, man hat es als die Ursache der menschlichen Vernunft betrachtet. Diese Idee hat sich bis auf unsre Tage erhalten, sie ist selbst in den Schriften eines *Condillac*, eines *Buffon* und der neuern Physiologen bedeutend ausgedehnt worden. *Buffon* besonders schrieb dem Tasten eine solche Wichtigkeit zu, daſs er meinte, ein Mensch habe nur deswegen vielmehr Verstand, als wie ein andrer, weil er von seiner Kindheit an einen schnellern und ausgebreiteren Gebrauch seiner Hände gemacht habe. Man würde wohl thun, sagt er, Kindern vom Augenblicke ihrer Geburt an den freyen Gebrauch ihrer Hände zu lassen.

Das Tasten hat in der That seinen Vorzug vor andern Sinnen; wenn es in manchen Fällen bey der Ausübung des Sehens und Hörens behülflich ist, so sind in andern Fällen diese Sinne für dasselbe ebenfalls von grossen Nutzen, und es giebt gar keinen

Grund zu glauben, daſs die Wahrnehmungen, welche durch dasselbe im Gehirne entstehen, von einer höhern Gattung wären, als wie diejenigen, welche durch die Verrichtung andrer Sinne entstehen.

Veränderungen, welche das Tasten und Fühlen durch das Alter erleidet.

Besitzt der *Foetus* den Sinn des Tastens und Fühlens? Wahrscheinlich nicht, wenigstens nicht, wenn man diese Worte in ihrer strengsten Bedeutung nimmt. Man behauptet die erste Berührung der Haut von der Luft verursache dem Kinde bey der Geburt einen heftigen Schmerz und entreisse ihm das Geschrey, welches es gewöhnlich ausstöſst; ich halte diese Behauptung für ziemlich grundlos.

Tasten und Fühlen verschlechtern sich im höhern Alter. Beym Greis sind sie sichtbar geschwächt, aber in diesem Alter hat auch die Haut sehr ungünstige Veränderungen erlitten; die Oberhaut ist nicht mehr so weich, die Hautausdünstung geht nur unvollkommen von statten, das Fett, welches der Lederhaut zur Unterlage diente, ist verschwunden, sie faltet sich und wird schlaff; man begreift leicht, daſs diese Veränderungen der Ausübung des Tastens und Fühlens schaden müssen, besonders wenn man sich erinnert, daſs das ganze Empfindungsvermögen beym Greis eine bedeutende Abstumpfung erlitten hat.

Durch die Uebung kann das Tasten zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gesteigert wer-

den, wie man dies bey vielen Handwerken sehen kann. Ein feines Gefühl (Tasten) ist dem Wundarzte und selbst dem Arzte unentbehrlich.

Von den innern Empfindungen.

Alle Organe besitzen, wie die Haut, das Vermögen, wenn sie von äussern Körpern berührt oder mittelbar gedrückt, gerieben u. s. w. werden, die Eindrücke dem Gehirne mitzutheilen. Man kann sagen, sie besitzen alle Gefühle *(Tact)*.

Doch mufs man die Knochen, Sehnen, Aponeurosen, Bänder u. s. w. ausnehmen, welche im gesunden Zustande unempfindlich sind, und zerschnitten, verbrannt, zerrissen u. s. w. werden können, ohne dafs dem Gehirne ein Eindruck mitgetheilt wird.

Diese wichtige Thatsache war den Alten unbekannt, sie betrachteten alle weissen Theile als nervös, und schrieben ihnen die Eigenschaften zu, von denen wir jetzt wissen, dafs sie nur den Nerven zukommen. Den Versuchen *Hallers* und seiner Schüler verdanken wir dieses nützliche Resultat, welches einen grossen Einflufs auf die neuern Fortschritte der Chirurgie gehabt hat.

Ohne die Mitwirkung einer äussern Ursache können alle Organe eine grosse Anzahl verschiedener Eindrücke dem Gehirne willkürlich mittheilen. Sie sind von drey Gattungen; die ersten entstehen, wenn es nothwendig ist, dafs die Organe wirken

(in Thätigkeit gerathen), man nennt sie *Naturtriebe*, *instinctmässige Verlangen*. Hierher gehören: der Hunger, der Durst, der Trieb zum Harnen, zum Athmen, zum Beyschlafe u. s. w.

In die zweyte Classe gehören diejenigen, welche während der Wirkung der Organe statt finden, sie sind zuweilen dunkel, zuweilen sehr lebhaft. Hierher gehören die Eindrücke, welche wir bey verschiedenen Excretionen empfinden, zum Beyspiel des Samens, des Urins. Hierher gehören auch die Eindrücke, welche uns von unsern Bewegungen, von den Perioden der Verdauung unterrichten. Die Gedanken selbst müssen unter diese Gattung von Eindrücken gerechnet werden.

Die dritte Gattung innerer Eindrücke entsteht, wenn die Organe gewirkt haben. Zu dieser Gattung gehört das Gefühl der Müdigkeit, welches nach den verschiedenen Functions - Apparaten verschieden ist.

Zu diesen drey Gattungen von Eindrücken müssen noch diejenigen hinzugefügt werden, welche in Krankheiten empfunden werden, diese sind sehr zahlreich, und ihr genaues Studium dem Arzte unentbehrlich.

Alle Empfindungen, welche von innen kommen, unabhängig von der Einwirkung äusserer Körper entstehen, hat man unter der allgemeinen Benennung *innere Empfindungen* oder *Gefühle* begriffen.

Ihre Betrachtung war von den Metaphysikern des letzten Jahrhunderts vernachlässigt worden, aber

sie ist in unsern Tagen der Gegenstand der Forschungen mehrerer ausgezeichneten Gelehrten gewesen, besonders der Herrn *Cabanis* und *Destutt-Tracy*, ihre Geschichte ist einer der interessantesten Theile der *Ideologie*.

Von dem vorgeblichen sechsten Sinne.

Buffon, indem er von der Stärke der angenehmen Empfindungen spricht, welche durch die Vereinigung der beyden Geschlechter hervorgebracht werden, sagt, in figürlicher Sprache, sie entständen von einem sechsten Sinne.

Die Magnetiseure, vorzüglich in Deutschland, sprechen viel von einem Sinne, welcher in allen andern zugegen ist, welcher wacht, wenn diese schlafen, welcher besonders bey Somnambulen entwickelt ist; er giebt diesen Personen das Vermögen, die Zukunft vorauszusagen. Dieser Sinn ist der Instinct der Thiere, läſst sie Gefahren voraussehen. Er hat seinen Sitz in den Knochen, den Eingeweiden, den Ganglien und Nerven-Geflechten. Auf solche Träumereyen antworten, hieſse seine Zeit verlieren.

Da Herr *Jacobson* in dem *osse incisivo* der Thiere ein eigenes Organ entdeckte, so vermuthete er, daſs es die Quelle einer eigenen Art von Empfindungen seyn könnte, ohne übrigens einen Beweis anzuführen.

Endlich hatte das Vermögen der Fledermäuse, sich an den dunkelsten Orten im Fluge zu finden,

Herrn *Spallanzani* und Herrn *Jurine* in Genf auf den Gedanken gebracht, daſs diese Thiere mit einem sechsten Sinne begabt wären. Herr *Cuvier* hat gezeigt, daſs das Vermögen, sich auf diese Art in der Dunkelheit zu finden, dem Tastsinne zuzuschreiben ist.

Es giebt also keinen sechsten Sinn.

Von den Verrichtungen der Sinne im Allgemeinen [18].

Die Verrichtungen der Sinne bilden den ersten Theil unsres Lebens in Beziehung zu den äusseren Gegenständen *(vie de relation)*; sie setzen uns in passive Verbindung mit den uns umgebenden Körpern und mit uns selbst. Dieser Ausdruck, *passiv* ist, wie man leicht einsieht, nur in einem gewissen Sinne wahr, denn die Verrichtungen der Sinne sind, wie die übrigen Functionen des Organismus, das Resultat der Thätigkeit der Organe und folglich offenbar *activ*.

Alles was existirt, kann auf unsre Sinne wirken, nur durch dieses Mittel werden wir von der Existenz der Körper in Kenntniſs gesetzt. Die Körper wirken entweder direct auf unsre Organe, oder ihre Einwirkung erfolgt nur durch die Vermittelung

18 Die allgemeinen Betrachtungen gründen sich auf die Kenntniſs der einzelnen Thatsachen, wir werden sie daher immer nach den letztern anstellen; dieser Gang ist dem Mechanismus der Ideenbildung angemessen.

andrer Körper, wie das Licht, die Gerüche und so weiter.

Der gröste Theil der Körper kann auf mehrere unsrer Sinne wirken, andre dagegen nur auf einen einzigen.

Die Sinnes-Werkzeuge bestehen aus einem äussern Theile, welcher physische Eigenschaften besitzt, die zu denen der Körper in Verhältniſs stehen, und aus Nerven, welche die Eindrücke empfangen und zum Gehirne fortpflanzen.

Der äussere Theil des Seh- und Hör-Apparats ist sehr zusammengesetzt, für die drey übrigen Sinne ist er sehr einfach; bey allen aber ist das Verhältniſs ihrer physischen Eigenschaften zu den Körpern von der Art, daſs die geringste Abweichung in diesen Eigenschaften eine merkliche Stöhrung der Function verursacht.

Von den Nerven.

Die Nerven, welche den zweyten Theil der Sinnwerkzeuge bilden, sind wesentliche Theile für die Sinne.

Alle Nerven haben zwey Extremitäten, die eine ist mit der Substanz des Gehirnes vermischt, die andre ist verschiedentlich in den Organen verbreitet. Diese beyden Extremitäten hat man wechselsweise bald *Ursprung* bald *Ende der Nerven* genannt. Einige behaupten, daſs alle Nerven im Gehirne entspringen und sich in den Organen endigen, andre dagegen glauben, daſs die Nerven in den Organen

entspringen und dafs sie durch ihre Vereinigung das Gehirn bilden. Diese Ausdrücke sind unbestimmt und veranlassen verkehrte Vorstellungen, sie können nur bey der Beschreibung der Organe von Nutzen seyn, und da man sie leicht durch andre ersetzen könnte ohne unverständlich zu werden, so wäre vielleicht zu wünschen, dafs man sie ganz verbannte; denn es ist offenbar, dafs die Nerven *durch ihre Vereinigung eben so wenig das Gehirn bilden, als wie das Gehirn den Nerven zum Ursprung dient.* Durch diese Worte bezeichnet man metaphorisch die Lage der beyden Extremitäten eines jeden Nerven.

Das *Hirnende* der Nerven besteht in sehr feinen, weichen Fäden, welche sich in geringer Entfernung von dem Puncte, wo man sie zuerst bemerkt, in die Substanz des Gehirnes verlieren. Diese Fäden vereinigen sich und bilden den Nerven.

Es herrscht ein bedeutender Unterschied unter den Nerven; einige sind rund, andre platt gedrückt, noch andre wie gerinnt an den Seiten, viele sind sehr lang, mehrere sehr kurz. Man kann sagen, dafs es keine zwey Nerven gebe, welche sich an Gestalt, Farbe u. s. w. vollkommen glichen. Sie haben im allgemeinen eine solche Lage, dafs sie nur selten Verletzungen durch äussere Ursachen ausgesetzt seyn können.

Indem sich die Nerven nach den verschiedenen Theilen fortsetzen, theilen sie sich in Aeste, Zweige und Reisser; sie endigen sich in der Substanz der Organe in so feine Fäden, dafs man sie selbt mit Hülfe optischer Instrumente nicht mehr

bemerken kann. Die Nerven verbinden sich unter einander, sie anastomosiren mit einander, und bilden das, was man *plexus* nennt.

Mit Ausnahme des Sehe-Nerven, dessen *Organen-Ende* man leicht sehen kann, und des Gehör-Nerven, über den man einige Kenntniſs besitzt, ist man über die Beschaffenheit der Enden der Nervenfäden in den Organen in einer gänzlichen Unwissenheit. Man hat viel von den Nervenenden oder Nervenwärzchen gesprochen, man spricht noch von ihnen in den physiologischen Erklärungen, aber alles, was man in dieser Hinsicht gesagt hat, existirt nur in der Einbildungskraft. Es ist leicht zu beweisen, daſs die Körper, welche man sonst, und selbst jetzt noch Nervenwärzchen (*papilles nerveuses*) genannt hat, keine sind.

Die Nerven werden im Allgemeinen von sehr feinen Fäden gebildet, welche sich wahrscheinlich in noch feinere spalten liessen, wenn unsre Trennungsmittel vollkommner wären. Diese Fäden, welche man *Nervenfasern* nennt, verbinden sich oft mit einander, ihrer Beschaffenheit nach sind sie im Körper der Nerven im Kleinen, was die *Plexus* im Grossen sind. Man ist allgemein der Meinung, daſs eine jede Faser aus einer Nervenscheide und aus einem Marke in derselben, welches seiner Natur nach der Hirnsubstanz ähnlich sey, bestehe. Ich halte das, was man darüber gesagt hat, für hypothetisch. Ich habe mir alle Mühe gegeben, die Zergliederungen so zu machen, wie sie die Anatomen rathen, um diesen Bau zu sehen, aber trotz aller angewandten Sorgfalt bin ich nie dazu gelangt, sie

zu sehen. Die Feinheit der Nervenfasern allein scheint mir schon ein mächtiger Grund dagegen. Wenn man mit Hülfe des Microſcops kaum die Faser selbst sehen und sie als höchst wahrscheinlich aus der Vereinigung noch feinerer Fasern zusammengesetzt betrachten kann, wie will man da eine mit Mark erfüllte Höle unterscheiden?

Mag die physische Beschaffenheit der Substanz, aus welcher das Parenchym der Nerven besteht, seyn, welche sie wolle, gewiſs ist es, daſs sie dieselben chemischen Eigenschaften habe, wie die Gehirnsubstanz, daſs ein jeder Nerve im Verhältniſs seiner Grösse sehr zahlreiche Schlagadern erhält, und daſs eine verhältniſsmässige Anzahl Venen aus ihm zurückkommen.

Der hintere Ast aller Nerven, welche aus dem Rückenmarke entspringen, hat nicht weit von der Stelle, wo er sich mit dem vordern Aste vereinigt, eine Anschwellung, welche man Ganglion nennt. Von diesen Körpern, welche in Hinsicht der Farbe, der Consistenz und des Baues von den Nerven gänzlich verschieden sind, ist kein Nutzen bekannt. Der Nerve des achten Paares hat sehr oft an der Stelle, wo er aus den Hirnschädel tritt, eine Anschwellung dieser Art.

Von dem Mechanismus oder den physiologischen Erklärungen der Sinnen-Verrichtungen.

Die physiologischen Erklärungen der Sinnen-Verrichtungen bestehen in einer mehr oder weniger

genauen Anwendung der Gesetze der Physik, der Chemie u. s. w. auf die physischen Eigenschaften, welche dem vor den Nerven gelegenem Theile der Apparate eigen sind, wie man dieses bey der Geschichte eines jeden Sinnes im Einzelnen bemerkt haben wird; sobald man bis zu dem Nutzen der Nerven bey diesen Verrichtungen gekommen ist, ist keine Erklärung weiter möglich, man muſs sich strenge an die Beobachtung der Erscheinungen halten.

Diese leicht zu machende Bemerkung ist nur von wenigen Schriftstellern gefühlt, und selbst nur so obenhin in ihren Werken ausgesprochen worden. Zu allen Zeiten hat man sich bemüht, diese Verrichtung der Nerven zu erklären. Die Alten betrachteten diese Organe als die Canäle der thierischen Geister. Zu der Zeit, wo in der Physiologie die mechanischen Ideen herrschend waren, betrachtete man die Nerven wie schwingende Saiten, ohne zu bedenken, daſs sie nicht eine einzige der zum Schwingen erforderlichen physischen Eigenschaften besitzen. Einige Männer von Verdienst haben sich eingebildet, die Nerven wären die Leiter und selbst die Absonderungsorgane einer feinen Flüssigkeit, welcher sie den Nahmen Nerven-Flüssigkeit gegeben haben, nach ihrer Meinung werden vermittelst dieses Saftes die Eindrücke dem Gehirne mitgetheilt. Gegenwärtig, wo die Aufmerksamkeit der Geister auf das Studium der inponderabeln Flüssigkeiten gerichtet ist, hat diese Meinung eine ziemlich grosse Anzahl Verfechter. Ich kenne Gelehrte, welche durch ihre Einsichten unsrem Jahrhunderte Ehre

machen, und die nicht abgeneigt sind, zu glauben, die Electricität spiele in den Sinnenverrichtungen, so wie in andern Functionen eine grosse Rolle. Wenn man sich herausnimmt, die Sinnenverrichtungen zu erklären, indem man sie einer Lebens-Eigenschaft zuschreibt, welche man thierisch, wahrnehmend, relativ u. s. w. nennt, so heiſst das, seine Zuflucht zur aller schlechtesten Erklärungsart nehmen, denn hier wechselt man nur das Wort zur Bezeichnung der Sache, und die Schwierigkeit der Erklärung ist um nichts erleichtert.

Ohne Vorurtheil rechne ich die Verrichtung der Nerven zu den Lebensverrichtungen, welche, wie man im Anfange dieses Werkes gesehen hat, bey dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft, keiner Erklärung fähig sind.

Ist es aber ausgemacht, daſs die Nerven die Werkzeuge der Fortpflanzung der sinnlichen Eindrücke sind? Beobachtung und Erfahrung beweisen es auf eine entscheidende Weise.

Erhält Jemand eine Verwundung, welche einen Nervenstamm trifft, so wird der Theil, in welchem sich der Nerve vertheilt, unempfindlich. Ist es der Sehenerve, welcher gelitten hat, so wird der Mensch blind, er wird taub, wenn der Gehörnerve verletzt worden ist.

Man bringt bey Thieren diese Wirkung willkürlich hervor, wenn man die Nerven durchschneidet oder nur unterbindet oder zusammendrückt; nimmt man die Ligatur wieder weg oder hört man

auf,

auf, den Nerven zusammenzudrücken, so erhält der Theil die Empfindung wieder, welche er vorher verloren hatte.

Beym Menschen, wie bey den Thieren bringt die Verwundung eines Nerven die schrecklichsten Schmerzen hervor. Endlich alle Krankheiten, welche auch nur oberflächlich die Substanz der Nerven umändern, haben einen nicht zu verkennenden Einfluſs auf ihre Function als Organe der Fortpflanzung der Eindrücke.

Der Nutzen, welchen die zahlreichen Anastomosen der Nerven unter sich haben, ist gänzlich unbekannt, die Muthmassungen, welche man zur Aufklärung desselben aufgestellt hat, zeigen nur, daſs die Physiologie noch in ihrer Kindheit ist.

Die Empfindungen sind lebhaft oder schwach. Wenn ein Körper zum erstenmal auf unsre Sinne einwirkt, so bringt er gewöhnlich einen lebhaften Eindruck hervor. Die Lebhaftigkeit des Eindrucks nimmt ab, wenn die Einwirkung der Körper auf unsre Sinne wiederholt wird, derselbe kann hierdurch selbst fast ganz unbemerkbar werden; dieses bezeichnet man mit dem Ausdrucke, *die Gewohnheit stumpft die Empfindungen ab.* Da die Lebhaftigkeit der Empfindungen das Maas der Intensität unsrer Existenz ist, so sucht der Mensch immer neue, welche immer lebhafter sind, daher seine Unbeständigkeit, seine Unruhe und seine Langeweile, wenn er immer denselben Ursachen zu Empfindungen ausgesetzt ist.

Es steht in unsrer Gewalt, unsre Wahrnehmungen lebhafter und bestimmter zu machen. Um

dieses zu bewerkstelligen, bringen wir unsre Sinnen-Apparate in die vortheilhafteste Lage, wir nehmen nur eine kleine Anzahl von Empfindungen auf, und richten unsre ganze Aufmerksamkeit auf sie, so entsteht ein wichtiger Unterschied zwischen *sehen* und *betrachten* (genau ansehen), *hören* und *horchen;* derselbe Unterschied ist zwischen dem *gewöhnlichen Riechen* und dem *Beriechen (flairer),* zwischen *schmecken* und *kosten*, *fühlen* und *tasten* (?).

Die Natur hat uns auch das Vermögen gegeben, die Lebhaftigkeit unsrer Empfindungen zu mässigen; so runzeln wir die Augenbraunen, wir nähern einander die Augenlieder, wenn der Eindruck des Lichts zu heftig ist; wir athmen durch den Mund, wenn wir uns dem Eindrucke eines zu starken Geruches entziehen wollen u. s. w.

Die Sinne leiten, unterrichten, verändern sich gegenseitig, ja sie können einander ganz umstimmen. Der Geruch ist der Führer und Wächter des Geschmacks, der Geschmack äussert wieder einen bedeutenden Einfluſs auf den Geruch. Der Geruch kann seine Verrichtungen von denen des Geschmacks absondern, was dem einen angenehm, ist es nicht immer auch dem andern; da aber Speisen und Getränke nicht wohl durch den Mund gehen können, ohne mehr oder weniger auf die Nase zu wirken, so werden sie für den Geruch unangenehm, so oft sie es für den Geschmack sind, und diejenigen, welche zuvor dem Geruche im höchsten Grade zuwider waren; überwinden endlich allen diesen Widerwillen, wenn sie der Geschmack heftig verlangt.

Es ist aus zahlreichen Beobachtungen bekannt, dafs die Lebhaftigkeit der von den Sinnen empfangenen Eindrücke durch den Verlust eines dieser Organe erhöht wird, zum Beyspiel Blinde oder Taube riechen besser, als wie Personen, welche alle ihre Sinne noch besitzen. Doch glaube ich bemerkt zu haben, dafs der Mangel des Geruches, den man oft findet, den übrigen Sinnen keine grössere Feinheit giebt.

Die sinnlichen Wahrnehmungen sind *angenehm* oder *unangenehm*, die ersteren, zumal wenn sie lebhaft sind, sind die Quelle des *Vergnügens*, die andern des *Schmerzes*.

Ob man gleich nicht ohne einen Sophism auszusprechen sagen kann, dafs der Schmerz nichts, als wie eine Abänderung des Vergnügens sey, so ist es doch ausgemacht, dafs Personen, welche alle Quellen der Freuden erschöpft haben, und die auf diese Art für alle gewöhnlichen Ursachen von Empfindungen unempfindlich geworden sind, die Ursachen des Schmerzes aufsuchen, und an ihren Wirkungen Vergnügen finden. Sieht man denn nicht in allen grossen Städten durch Schwelgerey entnervte, abgestumpfte Menschen, welche da Vergnügen finden, wo andre die gröfsten Schmerzen empfinden würden?

Ich mufs noch bemerken, dafs die Wahrnehmungen, welche wir durch die Sinne erlangen, im allgemeinen rein, genau sind, die Ideen und alle Kenntnisse, welche wir von der Natur besitzen, sind besonders aus ihnen hergeleitet.

Die Empfindungen unsres Innern oder die Gefühle haben diese Eigenschaften nicht. Sie sind im allgemeinen unordentlich, oberflächlich, oft sind wir uns ihrer selbst nicht bewufst. Unser Geist hält sie nicht fest, sie sind immer mehr oder weniger flüchtig.

Handeln unsre Organe frey und nach den gewöhnlichen Gesetzen der Organisation, so sind die Empfindungen, welche daraus entspringen, angenehm, sie können selbst die Ursache eines sehr lebhaften Vergnügens seyn; sind dagegen unsre Functionen getrübt, unsre Organe verletzt, krank, ist ihre Wirkung gehindert, so sind unsre innern Empfindungen schmerzhaft, und nach der Art des Hindernisses oder Verletzung haben sie einen eigenthümlichen Charakter; deswegen mufs der Schmerz ein wichtiger Gegenstand für das Studium des Arztes seyn.

Sind die Nerven, welche sich unmittelbar zu dem Gehirne oder dem Rückenmarke begeben, die Organe der Fortpflanzung unsrer innern Empfindungen? Wahrscheinlichkeit ist es, indessen scheinen die Physiologen unsrer Zeit dem, was sie *den grossen sympathischen Nerven* nennen, einen grossen Antheil an dieser Verrichtung zuzuschreiben. [19]

19 Warum betrachtet man denn den *Sympathicus* als einen Nerven? Die Ganglions und die Fäden, welche aus ihnen entstehen oder sich in sie begeben, haben durchaus keine Aehnlichkeit mit den eigentlich so genannten Nerven; Farbe, Gestalt, Consistenz, Lage, Bau, Eigenschaften des Gewebes, chemisches Verhalten, alles ist verschieden. Die Aehnlichkeit der Lebens-Eigenschaften

Vielleicht haben sie recht getroffen; aber es ist ohnmöglich diese Meinung anzunehmen, sie ist auf keine Thatsache, auf keinen Versuch gegründet.

Die Ursachen, welche die äussern und innern Empfindungen verändern, sind unzählig; Alter, Geschlecht, Temperament, Jahrszeiten, Clima, Gewohnheit, individuelle Beschaffenheit, alles dieses sind Umstände, von denen ein jeder für sich allein hinreichen würde, zahlreiche Veränderungen in den Empfindungen hervorzubringen, wie viel sichtbarer muſs das Resultat seyn, wenn sie vereint einwir-

ist eben nicht grösser; man kann ein Ganglion stechen, schneiden, es abreissen und das Thier scheint kein Bewuſstseyn davon zu haben. Ich habe oft an Pferden und Hunden Versuche über die Ganglien des Halses gemacht; ähnliche Operationen an Hirnnerven vorgenommen, brachten die schrecklichsten Schmerzen hervor. Man nehme die Ganglien des Halses und selbst die ersten der Brust weg, man sieht keine wahrnehmbare Stöhrung in den Functionen erfolgen, selbst in den Theilen, in welchen man die Fäden, welche aus ihnen entspringen, verfolgen kann. Welches Recht hat man also, das Gangliensystem als einen Theil des Nervensystems zu betrachten? Wäre es denn nicht vernünftiger und besonders für die künftigen Fortschritte der Physiologie ersprieſslicher zu gestehen, daſs gegenwärtig die Verrichtungen des grossen sympathischen Nerven noch ganz unbekannt sind? — In dieser Idee wird man durch das Lesen der Schriftsteller bestärkt, ein jeder hat über diesen Gegenstand seine eigene Meinung. So hat man zum Beyspiel die Ganglien als nervöse Centralpuncte, als kleine Gehirne, als Sterne von grauer Substanz, zur Ernährung der Nerven bestimmt u. s. w. betrachtet. Sucht man die Beweise, auf welche diese Schriftsteller ihre Lehre gründen, so erstaunt man, keinen einzigen zu finden, und zu sehen, daſs ihre Behauptung nichts als wie ein Spiel der Phantasie ist.

ken; daher drückt man auch im gemeinen Leben den Unterschied der Empfindungen mit den Worten aus: Ein jeder hat seine Art zu seyn und zu fühlen.

Der Fötus besitzt wahrscheinlich nur innere Empfindungen; wenigstens kann man dieses vermuthen aus den Bewegungen, welche er macht und welche aus von freyen Stücken in den Organen entsprungenen Eindrücken entstanden zu seyn scheinen. Man weiſs durch directe Versuche, daſs auf Stöhrungen im Kreislaufe oder im Athemholen der Mutter starke Bewegungen des Fötus folgen.

Bey der Geburt und einige Zeit nach derselben existiren noch nicht alle Sinne. Der Geschmack, das Gefühl und der Geruch sind die einzigen, welche ausgeübt werden; Gesicht und Gehör entwickeln sich erst später, wie wir in der besondern Geschichte dieser Functionen erwähnt haben.

Ein jeder Sinn muſs gewisse Grade durchlaufen, bis er zu dem gelangt, wo seine Ausübung vollkommen geschieht, es ist daher durchaus nothwendig, daſs er einer wahren Erziehung unterworfen werde. Wenn man bey einem Kinde die Entwickelung der Sinne verfolgt, wie dieses die Metaphysiker gethan haben, so kann man sich leicht von den Veränderungen überzeugen, welche sie während ihrer Vervollkommnung erleiden.

Für die Sinne, welche ihre Verrichtungen in der Ferne ausüben, ist die Erziehung von längerer Dauer und schwerer, für die, welche durch Berüh-

rung geschehen, ist sie kürzer und scheint leichter von Statten zu gehen. Während der ganzen Zeit, welche diese Erziehung dauert, sind die Empfindungen undeutlich und schwach; aber die, welche dann folgen, vorzüglich diejenigen junger Leute zeichnen sich aus, durch Lebhaftigkeit und Verschiedenheit. In diesem Alter prägen sie sich tief in das Gedächtniſs ein, und sind folglich bestimmt, während der ganzen Dauer unsres Lebens einen Theil unsrer intellectuellen Existenz zu bilden.

Mit dem Fortschreiten des Alters verlieren die Empfindungen von ihrer Lebhaftigkeit, sie vervollkommnen sich aber in Hinsicht ihrer Genauigkeit (Richtigkeit), wie man am erwachsenen Menschen sieht. Beym Greis werden sie schwächer, und nur mit Mühe und langsam hervorgerufen.

Diese Wirkung ist deutlicher in Hinsicht der Sinne, welche uns mit den physischen Eigenschaften bekannt machen, viel weniger deutlich in Hinsicht derjenigen, welche uns mit den chemischen Eigenschaften in Verbindung bringen.

Diese letztern Sinne (der Geruch und Geschmack) sind die einzigen, welche im hohen Alter noch etwas thätig sind, die übrigen sind gewöhnlich durch die Verminderung der Sensibilität, und die Reihe von physischen Veränderungen, welche sie erlitten haben, fast erloschen.

Von den Verrichtungen des Gehirns.

Der Verstand des Menschen besteht aus, von allem was die Natur übrigens darbietet, so verschie-

derten Erscheinungen, daſs man sie einem eigenen Wesen zuschreibt, welches man als einen Ausfluſs der Gottheit betrachtet.

Der Glaube an dieses Wesen ist zu tröstend, als daſs der Physiologe seine Existenz in Zweifel ziehen sollte; aber die Strenge der Sprache oder die Anwendung der Logik, welche gegenwärtig die Physiologie verträgt, verlangt, daſs man von dem menschlichen Verstande spreche, als wäre er das Resultat der Thätigkeit eines Organes. Beym Abweichen von diesem Wege sind mit Recht berühmte Männer in grobe Fehler verfallen; bey dem Befolgen desselben hat man ausserdem den Vortheil, dieselbe Art der Untersuchung beyzubehalten, und Dinge, die gewöhnlich als über den menschlichen Geist erhaben betrachtet werden, sehr leicht begreiflich zu machen.

Von dem Gehirne.

Das Gehirn ist das materielle Organ des Denkens, eine grosse Anzahl von Thatsachen und Versuchen beweisen dieses.

Unter dieser Benennung *Gehirn* begreife ich drey unter sich verschiedene, obgleich in gewissen Puncten mit einander vereinigte Theile. Diese Theile sind das eigentliche *Gehirn*, das *kleine Hirn* und das *verlängerte Rückenmark.*

In einer jeden dieser Hauptabtheilungen findet man noch leicht zu unterscheidende Theile, die in gewisser Hinsicht für sich bestehen, so daſs in der

Anatomie nichts verwickelter, nichts schwieriger ist, als wie das Studium der Organisation des Gehirns; dennoch haben sich die Anatomen und Aerzte wegen der Wichtigkeit der Functionen dieses Organs zu allen Zeiten mit der Zerlegung desselben beschäftigt. Dieses eifrige Studium hat die Folge gehabt, daſs die anatomische Beschreibung des Gehirns einer der vollkommensten Theile der Anatomie ist. Ganz neuerlichst ist dieser Gegenstand durch die Bekanntmachung des Werkes der Herren *Gall* und *Spurzheim*, und durch die Arbeiten, welche es veranlaſst hat, von neuem beleuchtet worden.

Da der Bau des Gehirnes so ausserordentlich zart ist und da seine Verrichtungen durch die geringste physische Verletzung gestört werden, so hat die Natur die gröſste Sorge getragen, es gegen Verletzung, von Seiten der umgebenden Körper, zu schützen.

Zu den zum Schutze des Gehirns bestimmten Theilen, welche man *tutamina cerebri* nennen könnte, muſs man rechnen: die Haare, die Haut, den *Musculus Epicranicus*, das *Epicranium*, die Schädelknochen und die harte Hirnhaut, welche besonders zum Schutze des grossen und kleinen Gehirns bestimmt sind.

Die Haare sind durch ihre Zahl und Lage geeignet, auf den Kopf gerichtete Schläge, Hiebe u. s. w. zu schwächen und zu verhindern, daſs ein etwas starker Druck die Haut des Kopfes nicht verletze. Als schlechte Leiter des Wärmestoffes bilden sie eine Art von Gewebe oder Filz, dessen Maschen

eine grosse Anzahl kleiner Luftmassen einschliessen, so, daſs sie sehr geschickt sind, den Kopf in einer gleichmässigen und in gewisser Hinsicht von der, der Luft und der ihn umgebenden Körper unabhängigen Temperatur zu erhalten; überdies nehmen sie, da sie mit einer öhligten Feuchtigkeit durchdrungen sind, nur eine kleine Menge Wasser auf, und trocknen sehr schnell wieder.

Da die Haare schlechte Leiter der Electricität sind, so isoliren sie den Kopf in gewisser Hinsicht, wodurch denn das Gehirn dem Einflusse der Electricitat weniger ausgesetzt ist.

Man begreift leicht, auf welche Art die Haut des Kopfes, die Muskeln, welche sie bedeckt, und das *Pericranium* zum Schutze des Gehirns beytragen; dieser Punkt bedarf keiner weitern Erörterung.

Unter allen schützenden Theilen des Gehirns ist jedoch die Decke, welche die Schädelknochen um dieses Organ herum bilden, der kräftigste. Die Härte dieser Decke und ihre sphäroidische Gestalt bewirkt, daſs ein jeder auf den Kopf gerichtete Druck oder Schlag von dem gedrückten oder geschlagenen Puncte auf alle übrigen vertheilt wird, und das Gehirn weniger trifft. Wird zum Beyspiel jemand mit einem Stocke auf den Scheitel geschlagen, so setzt sich die Bewegung in allen Richtungen fort, bis zur Mitte der Basis des Schädels, das heiſst bis zur Mitte des Keilbeins; hätte der Stock auf die Stirne gewirkt, so wäre die Bewegung bis zu dem mittlern Theile des Hinterhauptbeines fortgepflanzt und daselbst concentrirt worden.

Bey dieser Fortpflanzung der dem Schädel mitgetheilten Bewegung glaubte man, daſs die Knochen gegenseitig eine leichte Verschiebung erlitten, welche wegen der Lage der verschiedenen Verbindungen wenig wahrnehmbar wäre; man hat aber allen Grund zu glauben, daſs der Schädel widersteht, als wenn er aus einem Stücke bestände.

Eine Thatsache, welche man nicht gehörig gewürdigt hat, ist die, daſs der Schädel, so oft er etwas stark gedrückt oder gestossen wird, durchaus seine Gestalt verändern muſs. Der Grad der Weichheit, welchen die Hirnmasse besitzt, bewirkt, daſs sie diese geringen Veränderungen ihrer Hülle ohne Nachtheil verträgt. Je weicher das Gehirn ist, desto stärkern Druck und desto stärkere Erschütterungen wird es ohne üble Folgen vertragen können. Deswegen kann man Kindern nach der Geburt den Kopf zusammendrücken, selbst seine Gestalt bedeutend ändern, ohne daſs ein Nachtheil daraus entstände. Dasselbe ist der Fall bey ältern Kindern, welche ohne Nachtheil sehr starke Schläge auf den Kopf erhalten. In diesem Alter und besonders bey der Geburt ist das Gehirn viel weicher, als wie beym erwachsenen Menschen [20].

20 Wenn das Gehirn vollkommen flüssig und gleichmässig wäre, so könnte sich die Gestalt seiner Decke verändern, wie sie wollte, es würden daraus keine nachtheiligen Folgen entstehen; da aber das Gehirn eine weiche Consistenz hat, nicht an allen Puncten gleichmässig (homogen) ist, so folgt daraus, daſs etwas starke Verletzungen oft bedeutende Folgen, als Erschütterung, Blutergiessungen, Abscesse u. s. w. haben.

Die Lage der harten Hirnhaut ist gewisser Massen so, daſs sie das Gehirn gegen sich selbst beschützt. Denn ohne die Falten, welche sie als *falx cerebri*, *tentorium*, *falx cerebelli* bildet, würde die Hemisphäre der einen Seite auf die der andern drücken, so bald der Kopf auf der Seite liegt, das Gehirn würde auf das kleine Gehirn drücken, wenn der Kopf aufrecht steht, so daſs die verschiedenen Theile des Gehirns sich wechselseitig in ihrer Verrichtung schaden würden.

Wenn man die von der Natur zum Schutze des grossen und kleinen Gehirns gegen äussere Verletzungen getroffenen Vorrichtungen mit denen vergleicht, womit das Rückenmark umgeben ist, so könnte man annehmen, daſs dieser letztere Theil von grösserer Wichtigkeit wäre, als wie die ersteren, oder daſs sein feinerer Bau eine grössere Sorgfalt erfordere, und dieses ist auch wirklich der Fall. Das Rückenmark spielt in dem Organismus eine wenigstens eben so wichtige Rolle, als wie das Kopfnervensystem. Die geringste Erschütterung verletzt es, der geringste Druck vernichtet auf der Stelle seine Verrichtungen; es war also nothwendig, daſs der Canal der Wirbelsäule, welcher es enthält, ihm einen kräftigen Schutz gewähre. Dieser Zweck ist in einer solchen Vollkommenheit erreicht, daſs nichts seltener, als wie eine Verletzung des Rückenmarks ist. Die Wirbelsäule muſste mit ihrer nothwendigen Festigkeit eine grosse Beweglichkeit vereinigen, sie ist der Punct von dem alle angestrengten Bewegungen, welche der Körper ausübt, ausgehen, und auf welchen alle auf ihn ausgeübten zurück-

wirken; sie ist der Mittelpunkt aller Bewegungen der Glieder, sie selbst vollbringt sehr ausgebreitete Bewegungen.

Wir können hier nicht in die Einzelnheiten dieses bewundernswürdigen Mechanismus eingehen, man kann über diesen Gegenstand *Bichats* beschreibende Anatomie (*T. I. p.* 161) nachlesen.

Ausser den verschiedenen Umgebungen des Gehirns, von welchen wir gesprochen haben, und der harten Hirnhaut, welche es in seinem ganzen Umfange umkleidet, ist dieses Eingeweide von allen Seiten mit einer sehr feinen serösen Haut (*Arachnoidea*) umgeben, deren vorzüglichster Nutzen ist eine dünne Flüssigkeit abzusondern, welche das Gehirn schlüpfrig macht. Die *arachnoidea* dringt in die Höhlen ein, welche das Gehirn enthält, und sondert dort ebenfalls eine Flüssigkeit ab.

Die Art, wie sich die Blutgefässe in das Gehirn begeben und wie sie aus diesem Organe zurückkommen, ist ausserordentlich merkwürdig, wir werden in dem Abschnitte von dem Kreislaufe des Blutes davon handeln. Hier erwähne ich nur, dafs die Arterien, ehe sie in die Substanz des Gehirns eindringen, in Haargefässe übergehen, dafs die Venen bey ihrem Austritte aus dieser Substanz dieselbe Gestalt haben, und da sich diese sehr feinen Gefässe durch vielfältige Anastomosen mit einander verbinden, so entsteht daraus ein Gefäfsgeflecht, welches man mit Unrecht eine Haut (*pia mater*) nennt. Dieses Gefäfsnetz setzt sich in die Hirnhöhlen fort und bildet den *plexus choroideus*.

Wir werden hier keine anatomische Beschreibung des Gehirnes geben, wir beschränken uns darauf, über diesen Gegenstand einige allgemeine Bemerkungen zu machen.

A. Fast alle Schriftsteller, welche in ihren Werken eine anatomische Beschreibung des Gehirns gegeben haben, sind in der Wahl ihrer Ausdrücke nicht strenge genug gewesen und ihr Geist war von irgend einer vorgefafsten hypothetischen Meinung eingenommen. Es ist für die künftigen Fortschritte der Anatomie und Physiologie durchaus nothwendig, dafs man nur genau bezeichnende Ausdrücke gebrauche, und so viel als möglich die metaphorischen Bezeichnungen verbanne, und besonders, dafs man die Annahme fahren lasse, dafs sich alle Nerven in einem gewissen Puncte vereinigen oder von demselben ausgehen, dafs die Seele ihren Sitz in irgend einem Theile dieses Organes habe, dafs die Nervenflüssigkeit von irgend einem Theile der Gehirnmasse abgesondert werde, während der übrige Theil zum Leiter dieser Flüssigkeit diene u. s. w. Die Nichtbefolgung dieser Methode hat die Schriftsteller, welche das Gehirn beschrieben haben, zur Darstellung falscher Ideen verleitet, und sie haben sich auf eine unverständliche Art ausgedrückt.

B. Unter der Benennung Gehirn mufs man das Organ, welches die Schädelhöle und die Rückenwirbelhöle enthält, begreifen. Um das Studium desselben zu erleichtern, haben es die Anatomen in drey Theile getheilt, *das eigentliche Gehirn* (grosse Gehirn), *das kleine Gehirn* und *das Rückenmark.*

Diese Eintheilung ist nur für die Schule, in der Wirklichkeit bilden diese drey Theile nur ein einziges Organ. Das Rückenmark ist eben so wenig eine *Verlängerung* des grossen und kleinen Gehirns, als wie diese eine *Ausbreitung* des Rückenmarks.

C. Sagen, daſs die graue Substanz des Gehirns die weisse absondere, heiſst eine willkürliche Annahme behaupten, weil die graue Substanz eben so wenig die weisse hervorbringt, als wie ein Muskel die Sehne erzeugt, womit er endigt, oder als wie das Herz die Aorta u. s. w. In dieser Hinsicht ist das System der Herrn *Gall* und *Spurzheim* grundfalsch.

D. Unter allen Thieren besitzt der Mensch verhältniſsmässig das gröſste eigentliche Gehirn. Die Grösse dieses Organes steht im Verhältniſs zu der des Schädels. Im allgemeinen steht die Grösse des Gehirns im geraden Verhältniſs mit der des Geistes. Man würde indessen Unrecht haben, wenn man glaubte, daſs ein jeder Mensch, welcher einen dicken Kopf hat, auch einen grössern Verstand haben müſste; denn mehrere von der Grösse des Gehirns unabhängige Ursachen können den Umfang des Kopfes vermehren, aber es ist selten, daſs ein Mensch von ausgezeichneten Geistesfähigkeiten, nicht auch einen grossen Kopf haben sollte. Das einzige Mittel, die Grösse des Gehirns in einem lebenden Menschen zu bestimmen, ist das, den Umfang seines Schädels zu messen. Ein jedes andre Mittel, auch das von *Camper* vorgeschlagene ist unsicher.

E. Das Gehirn des Menschen ist dasjenige, welches die mehrsten *Windungen (gyri)* und die

tiefsten *Furchen (sulci)* hat. Die Zahl, die Grösse und die Lage der Windungen sind verschieden, in einigen Hirnen sind sie sehr grofs, in andern sind sie kleiner und zahlreicher. Ihre Lage ist in einem jeden Menschen verschieden, die der rechten Seite sind anders gestaltet, als wie die der linken. Es wäre der Mühe werth, zu untersuchen, ob nicht die Anzahl der Windungen mit der Vollkommenheit oder Unvollkommenheit der geistigen Fähigkeiten, die Modificationen des Geistes mit der individuellen Gestalt der Windungen des Gehirns im Verhältnifs ständen.

F. Die Grösse und das Gewicht des kleinen Gehirns ist nach den Individuen und besonders nach dem Alter verschieden. Im erwachsenen Menschen ist das kleine Gehirn an Gewicht dem achten oder neunten Theile des grossen gleich, im neugebohrnen Kinde bildet er nur den sechszehnten oder achtzehnten Theil. Man sieht auf der Oberfläche des kleinen Gehirns keine Windungen, aber auf einander liegende Blätter, die durch Furchen von einander abgesondert werden. Die Anzahl und Gestalt dieser Blätter ist bey den einzelnen Menschen grossen Verschiedenheiten unterworfen; ich wiederhole bey dieser Gelegenheit die Bemerkung, welche ich oben über die Windungen des Gehirns gemacht habe. Ein italienischer Anatom *(Malacarne)* will bey einem Wahnsinnigen nur drey hundert und vier und zwanzig Blätter in dem kleinen Hirne gefunden haben, während er bey andern Individuen mehr als achthundert beobachtete.

Die Substanz aus welcher das Gehirn besteht ist weich, breyartig, sie nimmt leicht von selbst eine andere Gestalt an; Im *Fötus* ist sie fast flüssig; consistenter ist sie im Kinde, und noch mehr im Erwachsenen. Man bemerkt auch, daſs der Grad ihrer Consistenz an verschiedenen Stellen des Organes und in verschiedenen Individuen verschieden ist. Das Gehirn hat einen faden, samenartigen Geruch, der nicht sehr flüchtig ist und sich in getrockneten Gehirnen mehrere Jahre erhalten hat. (*Chaussier*).

G. Man unterscheidet zwey Substanzen im Gehirne, die eine ist grau, die andre weiſs. Die *weisse Substanz*, welche man auch die *Marksubstanz* nennt, bildet den gröſsten Theil des Organes, sie nimmt vorzüglich das Innere und den Theil, welcher der Basis des Schädels entspricht ein; sie ist fester, als wie die graue Substanz, hat ein fibröses Ansehn; sie bildet den gröſsten Theil des Rückenmarks, vorzüglich aber die obere Lage.

Die *graue Substanz*, welche man auch *die Rindensubstanz* nennt, bildet nach aussen auf dem grossen und kleinen Gehirne eine Lage von verschiedener Dicke; man findet aber auch im Innern graue Substanz, bald ist sie von der weissen Substanz bedeckt, bald scheint sie innigst mit derselben gemengt, oder beyde Substanzen liegen in abwechselnden Lagen übereinander. Wollte man sich an die Farbe halten, so könnte man mehrere andre

Substanzen im Gehirne annehmen, denn man bemerkt gelbe, schwarze u. a. Theile. [21]

Untersucht man die Hirnsubstanz mit Hülfe eines Microscops, so scheint sie aus einer ungeheuern Menge von Kügelchen von verschiedener Grösse zu bestehen; man sagt sie wären achtmal kleiner, als wie die des Blutes, in der Marksubstanz liegen sie in gerader Linie und erscheinen so in Gestalt von Fasern.

Nach Herrn *Vauquelin* giebt es keine chemische Verschiedenheit zwischen den verschiedenen Theilen des Nervensystems. Die Analyse des grossen und kleinen Gehirns, des Rückenmarkes und der Nerven hat dieselben Resultate geliefert. Er hat allenthalben dieselbe Substanz gefunden; sie besteht aus

Wasser — — — — —	80,00
Weisse, fette Substanz —	4,53
Rothe, fette Substanz — —	0,70
Osmazome — — — —	1,12
Eyweißsstoff — — — —	7,00
Phosphor — — — — —	1,50

Schwefel und Salze, als

Phosphorsaures Kali — — — er Kalk — — — re Magnesia	— 5,15

21 *Sömmerring* unterscheidet vier Substanzen im Gehirne: die weisse, graue, gelbe und schwarze.

Die Hirnarterien sind groſs. Es sind ihrer vier (die beyden *carotides internae* und die beyden *vertebrales*); über ihre Beschaffenheit werde ich in dem Abschnitte *über den Lauf des Blutes in den Arterien* weiter ſprechen.

Hier erwähne ich nur, daſs sie vorzüglich nur an dem untern Theile des Organes liegen, daſs sie daselbst durch die Art, wie sie mit einander anastomosiren, einen Kreis bilden, und daſs sie in Haargefässe übergehen, ehe ſie in die Hirnsubstanz dringen.

Man nimmt an, daſs das Gehirn allein den achten Theil des Blutes, welches aus dem Herzen ausströmt, erhält; dieses ist jedoch nur eine ohngefähre Schätzung, und die Menge des Blutes, welche zum Gehirne gelangt, wird durch viele Umstände verändert. Neuere Untersuchungen haben gelehrt, daſs die Hirnarterien von Fäden des grossen sympatischen Nerven begleitet werden. Man kann diese Fäden sehr leicht bis auf die grössern Zweige dieser Arterien verfolgen, wahrscheinlich begleiten sie dieselben bis auf ihre letzten Verzweigungen; aber aus dieser Beobachtung, welche von allen Arterien gilt, muſs man nicht schliessen, daſs das Gehirn Nerven erhalte. Die Fäden des sympathischen Nerven stehen hier wie anderwärts nur mit den Wänden der Arterien in deutlicher Verbindung.

Auch die Gehirnnerven haben eine eigenthümliche Beschaffenheit, sie nehmen den obern Theil des Organes ein, sie haben keine Klappen, sie er-

giessen sich in Canäle, welche zwischen den Blättern der harten Hirnhaut liegen, u. s. w. Wir werden in dem Abschnitte über den Lauf des Blutes in den Venen auf diesen Gegenstand zurückkommen. Lymphatische Gefäſse hat man im Gehirne noch nicht entdeckt.

Bemerkungen über das Gehirn des Menschen und der lebenden Thiere.

An dem Gehirne neugebohrner Kinder, deren Schädel noch zum Theil häutig ist, und bey Erwachsenen, deren Gehirn in Folge von Wunden oder Krankheiten entblöſst worden iſt, bemerkt man, daſs es zwey verschiedene Bewegungen erleidet; die eine erfolgt offenbar gleichzeitig mit dem Schlagen (Pulse) des Herzens und der Arterien, die zweyte scheint ebenfalls in Beziehung zum Athemholen zu stehen, das heiſst, das Organ scheint im Augenblick des Einathmens zu sinken und zusammen zu fallen, die entgegengesetzte Erscheinung findet beym Ausathmen statt. Je nachdem die Bewegungen des Athemholens stärker sind, sind auch die des Gehirns mehr oder weniger deutlich. Diese beyden Arten von Bewegungen kann man leicht an lebendigen Thieren bemerken, und es ist nicht zu begreifen, wie man in den letztern Zeiten an ihrer Existenz hat zweifeln können. Man ist der Meinung, daſs sie, wenn der Hirnschädel unverlezt ist, wenig merkbar wären, und daſs sie zur Ausübung der Verrichtungen des Gehirns nothwendig erforderlich seyn; aber in dieser Hinsicht ist nichts erwiesen.

Das grofse und kleine Gehirn erfüllen im Leichnam genau die Schädelhöle, man begreift daher leicht, dafs im Leben, wo diese Theile eine grosse Menge Blut erhalten, wo die Gefäfse von dieser Flüssigkeit ausgedehnt sind, wo theils auf der Oberfläche, theils in den Hölen unaufhörlich ein reichlicher Dunst abgesondert wird, das grosse und kleine Gehirn einen bedeutenden Druck erleiden müssen, dessen Stärke nach der Menge des Blutes, welches in das Gehirn dringt oder aus ihm zurückfliefst, verschieden seyn mufs.

Das Rückenmark, welches den Canal der Wirbelsäule nicht genau ausfüllt, kann nicht denselben Druck, wie das grosse und kleine Gehirn erleiden; aber die *pia mater* übt einen nicht zu verkennenden Druck auf das Rückenmark aus, so dafs sich dasselbe in Hinsicht des Drucks ohngefähr in denselben Verhältnissen, wie das grosse und kleine Gehirn befindet.

Dieser Druck scheint zur Ausübung der Verrichtungen des Organes durchaus nothwendig zu seyn; so oft er öfters vermehrt oder vermindert wird, hören die Verrichtungen auf, erfolgt die Vermehrung oder Verminderung allmählig, so dauern die Verrichtungen des Gehirns fort.

Der Nutzen des Gehirns in dem thierischen Haushalte ist ausserordentlich wichtig und vielfach. Es ist das Organ des Verstandes; es ist die Quelle aller Mittel, welche wir besitzen, um auf die uns umgebenden Körper zu wirken, es übt einen mehr

oder weniger wahrnehmbaren Einfluſs auf alle Lebenserscheinungen aus; es veranlaſst eine immer thatige wechselseitige Beziehung zwischen den verschiedenen Organen, oder mit andern Worten, es ist das Haupt-Werkzeug der Sympathieen. Wir werden es hier nur in Hinsicht der ersten Verrichtungen betrachten.

Von dem Verstande[22] (*intelligence*).

So mannichfaltig und zahlreich auch die Erscheinungen des menschlichen Verstandes seyn mögen, so verschieden sie auch von den übrigen Phänomenen des Lebens erscheinen mögen, und ob sie gleich offenbar unter dem Einflusse der Seele stehen, so ist es doch nothwendig sie als das Resultat der Verrichtungen der Seele zu betrachten und sie auf keine Weise von den übrigen Erscheinungen, welche von den Verrichtungen eines Organes abhängen, zu unterscheiden. Die Functionen des Gehirns folgen auch wirklich durchaus denselben allgemeinen Gesetzen, wie die übrigen Functionen; sie entwickeln sich und nehmen wieder ab mit dem Fortschreiten des Alters, sie erleiden Veränderungen durch Gewohnheit, Geschlecht, Temperament, in-

22 Ich habe die Ausdrücke im Deutschen den Begriffen des Verfassers so viel wie möglich anpassend gewählt, man erwarte aber nun nicht, daſs sie mit den ihnen von unſern deutschen Philosophen untergelegten übereinstimmen; eine genaue Uebersetzung würde ohne eine weitläuftigere Erörterung nicht möglich gewesen seyn, daher habe ich in diesem Abschnitte die französischen Worte immer zur Seite gesetzt. *d. Uebers.*

dividuelle Anlage; sie werden durch Krankheiten getrübt, geschwächt oder erhöht, die physischen Verletzungen des Gehirns verstimmen oder vernichten sie u. s. w. Sie sind endlich so wenig, als wie die übrigen Verrichtungen der Organe einer Erklärung fähig, und um sie kennen zu lernen, muſs man sich frey von jeder Hypothese auf Beobachtung und Versuche beschränken.

Man muſs auch nicht glauben, daſs das Studium der Verrichtungen des Gehirns so sehr viel schwerer, als wie das der Verrichtungen andrer Organe wäre, daſs es einzig der Metaphysik angehöre. Hält man sich strenge an die Beobachtung und vermeidet man sorgfältig, sich auf Erklärungen oder Muthmassungen einzulassen, so wird dieses Studium rein physiologisch, und vielleicht ist es nicht so schwer, als wie das der übrigen Functionen, wegen der Leichtigkeit, womit man die Erscheinungen hervorbringt und beobachtet.

Dem sey indessen wie ihm wolle, die Betrachtung des Verstandes macht in diesem Augenblicke keinen wesentlichen Theil der Physiologie aus, es ist der Gegenstand einer eigenen Wissenschaft, der *Ideologie*. Wer eine genauere Kenntniſs dieses in so vieler Hinsicht interessanten Gegenstandes erlangen will, der muſs die Werke von *Baco*, *Condillac*, *Locke*, *Cabanis* und besonders die vortrefflichen *Elemente der Ideologie* von dem Herrn *Destutt Tracy* zu Rathe ziehen. Ich beschränke mich darauf, hier einige der Hauptgrundsätze dieser Wissenschaft aufzustellen.

Die unzählbaren Erscheinungen, welche den Verstand des Menschen [23] bilden, sind nur Modificationen des Vermögens zu fühlen. Man betrachte sie nur alle mit Aufmerksamkeit und es wird nicht schwer werden sich von dieser Wahrheit zu überzeugen, welche von den neuern Metaphysikern in ihrem ganzen Lichte dargestellt worden ist. Man nimmt vier Hauptmodificationen des Vermögens zu fühlen an;

1) *Das Empfindungsvermögen (sensibilité)* oder diejenige Thätigkeit des Gehirns durch welche wir von innen oder von aussen Eindrücke empfangen.

2) *Das Gedächtniſs (mémoire)* oder das Vermögen vorher empfangene Eindrücke oder Empfindungen wieder zurück zu rufen.

3) *Die Urtheilskraft (jugement)* oder das Vermögen die Verhältnisse zwischen den Empfindungen aufzufinden.

4) Die Verlangen oder *der Wille (volonté)*.

Von dem Empfindungsvermögen.

Was ich von den Empfindungen im Allgemeinen gesagt habe, findet seine volle Anwendung auf das Empfindungsvermögen, ich beschränke mich

23 Der menschliche Verstand (*intelligence de l' homme*) führt auch die Nahmen *Geist* (*esprit*), *Seelenfähigkeiten* (*facultés de l' âme*), *intellectuelle Fähigkeiten* (*facultés intellectuelles*), *Gehirnfunctionen* (*fonctions cerebrales*).

daher hier darauf zu bemerken, daſs dieses Vermögen auf zwey sehr verschiedene Arten ausgeübt wird. Auf die erste Art geht die Erscheinung ohne unser Bewustseyn vor, wir haben durchaus keine Kenntniſs davon; auf die andre Art werden wir davon benachrichtigt, sie gelangt zu unserm Bewustseyn, wir *nehmen* die Empfindung *wahr*. Es reicht aber nicht hin, daſs ein Körper auf unsre Sinne einwirke, daſs ein Nerve den statt gehabten Eindruck fortpflanze zum Gehirn, ja selbſt noch nicht einmal, daſs dieses Organ diesen Eindruck empfange; um wahrhaft Empfindung hervorzubringen, ist es nothwendig, daſs das Gehirn den empfangenen Eindruck wahrnehme. Ein auf solche Art wahrgenommener Eindruck heiſst in der Ideologie eine *Wahrnehmung (perception)* oder eine *Idee*.

Man kann sich leicht an sich selbst von dem Vorhandenseyn dieser beyden Arten von Empfindungen überzeugen. Es ist zum Beyspiel leicht einzusehen, daſs unaufhörlich eine Menge von Körpern auf unsre Sinne einwirken, ohne daſs wir davon irgend eine Kenntniſs haben: Dieses hängt grossen Theils von der Gewohnheit ab.

Das Empfindungsvermögen ist unendlicher Verschiedenheiten fähig. Bey manchen ist es gewissermassen stumpf, bey andern hat es einen ausserordentlich hohen Grad von Feinheit; im allgemeinen hält eine gute Organisation das Mittel zwischen diesen beyden Extremen.

In der Kindheit und in der Jugend ist das Empfindungsvermögen sehr lebhaft, es erhält sich

auf einem etwas niederern Grade bis nach dem erwachsenen Alter, im Alter erleidet es eine bedeutende Verminderung, der Greis endlich scheint für alle gewöhnlichen Ursachen der Empfindungen unempfindlich.

Von dem Gedächtnifs.

Das Gehirn kann nicht allein Empfindungen wahrnehmen, sondern es hat auch die Gabe diejenigen, welche es schon wahrgenommen hat, wieder hervor zu bringen (*reproduire*); diese Thätigkeit des Gehirns heist *Gedächtnifs* (*mémoire*), wenn sie Ideen zurückruft, welche vor noch nicht sehr langer Zeit wahrgenommen wurden; sie heifst *Zurückerinnerung* (*souvenir*), wenn die Ideen schon älter sind. Ein Greis welcher sich der Ereignisse seiner Jugend erinnert, hat Zurückerinnerungen, ein Mann, welcher sich die im vorigen Jahre gehabten Empfindungen zurückruft, hat Gedächtnifs.

Das Gedächtnifs ift eben so wie das Empfindungsvermögen in der Kindheit und Jugend sehr entwickelt, deswegen erlangt man auch in diesem Lebensalter die mannigfaltigsten Kenntnisse, vorzüglich aber solche, welche kein sehr grosses Nachdenken erfordern, dieses sind Sprachen, Geschichte, die beschreibenden Wissenschaften u. s. w. Das Gedächtnifs nimmt sodann bey zunehmendem Alter ab, es wird schwächer beym Erwachsenen, es verliert sich faft ganz beym Greis. Man findet einzelne Menschen, welche ein treues Gedächtnifs bis in ein sehr hohes Alter behalten, ist dieser Vorzug

aber nicht die Folge der Uebung, wie bey den Schauspielern, so besteht er oft nur zum Nachtheil der übrigen intellectuellen Fähigkeiten.

Je lebhafter die Empfindungen sind, um so leichter erinnert man sich ihrer wieder. Die Erinnerung innerer Empfindungen ist fast immer dunkel. Gewisse Krankheiten des Gehirns vernichten das Gedächtniſs gänzlich.

Von der Urtheilskraft.

Die Urtheilskraft ist ohne Zweifel die wichtigste aller intellectuellen Fähigkeiten. Durch sie erlangen wir alle unsre Kenntnisse, ohne sie würde unser Leben blos vegetativ seyn, wir würden keine Idee von der Existenz der Körper und unsrer selbst haben, denn diese beyden Arten des Wissens, so wie überhaupt alle unsre Kenntnisse sind die unmittelbare Folge unsres Vermögens zu urtheilen,

Ein Urtheil fällen heiſst das Verhältniſs zwischen zwey Ideeen oder zwischen zwey Gruppen von Ideeen feststellen. Wenn ich urtheile, daſs ein Werk gut sey, so fühle ich, daſs die Idee der Güte dem Buche, welches ich gelesen habe, zukömmt; ich stelle ein Verhältniſs fest, ich bilde mir eine Idee von einer andern Gattung, als wie diejenigen, welche das Empfindungsvermögen und das Gedächtniſs zur Quelle haben.

Eine Reihe aus einander abgeleiteter Urtheile bilden einen *Schluſs.*

Man begreift leicht, wie wichtig es ist, nur richtige Urtheile zu fällen, das heifst, nur solche Verhältnisse anzunehmen, welche wirklich existiren. Halte ich eine giftige Substanz für heilbringend, so laufe ich Gefahr das Leben zu verlieren, das falsche Urtheil, welches ich fällte, wird mir nachtheilig werden; eben so ist es bey allenähnilchen. Fast alle Unglücksfälle, welche den Menschen moralisch treffen, haben ihre Quelle in Fehlern des Urtheilens; Verbrechen, Laster, schlechtes Betragen entspringen aus falschen Urtheilen.

Es giebt eine Wissenschaft deren Zweck es ist, uns richtig urtheilen zu lehren, dieses ist *die Logik;* aber das gesunde Urtheil oder der gesunde Menschenverstand (*bon sens*) und das falsche oder verkehrte Urtheil (*esprit faux*) haben ihre Quelle in der Organisation. Es ist ohnmöglich uns in dieser Hinsicht zu ändern, wir bleiben so, wie uns die Natur gebildet hat.

Gewisse Menschen haben die ausgezeichnete Gabe Beziehungen (Verhältnisse) aufzufinden, welche man noch nicht bemerkt hatte. Sind diese Verhältnisse sehr wichtig, verschaffen sie der Menschheit grosse Vortheile, so haben diese Menschen *Genie;* sind sie weniger nützlich, betreffen sie Gegenstände von geringerer Wichtigkeit, so haben diese Menschen Geist, Einbildungskraft.

Vorzüglich durch die Art Verhältnisse aufzufinden, zu urtheilen, unterscheiden sich die Menschen von einander.

Die Lebhaftigkeit der Empfindungen scheint der Genauigkeit des Urtheiles nachtheilig zu seyn; deswegen vervollkommnet sich dieses Vermögen mit dem Alter.

Von dem Verlangen oder dem Willen.

Wille nennt man diejenige Modification des Vermögens zu fühlen, durch welche wir Wünsche (Verlangen, *désirs*) empfinden. Im allgemeinen ist er die Folge unsrer Urtheile, er ist aber sehr bemerkenswerth, weil unser Glück oder Unglück nothwendig damit verbunden ist.

Genügen wir unsern Wünschen, so sind wir *glücklich*, wir sind *unglücklich*, wenn unsre Wünsche nicht erfüllt werden, es ist also nothwendig unsern Wünschen eine solche Richtung zu geben, daſs wir glücklich werden; Man muſs also zum Beyspiel keine Dinge wünschen, von denen es unmöglich ist sie zu besitzen; noch sorgfältiger muſs man vermeiden Dinge zu wünschen, welche uns schädlich sind, denn in diesem Falle könnten wir dem Unglücke nicht entgehen, unsre Wünsche möchten nun erfüllt werden oder nicht. Die *Moral* ist eine Wissenschaft, deren Gegenstand ist, unsern Wünschen die möglichst beste Richtung zu geben.

Man verwechselt gewöhnlich die Wünsche mit der Thätigkeit des Gehirns, welche die willkürlichen Contractionen der Muskeln lenkt; ich halte es für vortheilhaft für die Untersuchung sie zu unterscheiden.

Dieses sind die vier Hauptmodificationen des Gefühlvermögens, auch *die einfachen Vermögen des Geistes* genannt. Durch ihre Verbindung, durch ihr gegenseitiges Ineinandergreifen bilden sie den Verstand *(intelligence)* des Menschen und der vollkommensten Thiere, mit dem Unterschiede, daſs sie bey diesen letzteren so ziemlich in ihrem einfachen Zustande verbleiben, während der Mensch einen ganz andern Vortheil aus ihnen zieht und sich so die geistige Ueberlegenheit, welche ihn auszeichnet, sichert.

Das Vermögen zu generalisiren, welches darinn besteht Zeichen zu schaffen, um Ideen darzustellen, vermittelst dieser Zeichen zu denken und abstracte Ideen zu bilden, characterisirt den menschlichen Verstand und gestattet ihm zu der bewundernswürdigen Stufe der Ausbildung zu gelangen, auf der wir ihn bey civilisirten Völkern erblicken; aber dieses Vermögen erfordert nothwendigerweise den geselligen Zustand. Ein Mensch, welcher immer allein gelebt hätte, und, selbst in seinen ersten Lebensjahren in keiner Verbindung mit seinen Nebenmenschen gestanden hätte, wie es einige Beyspiele giebt, würde sich nicht sehr von den Thieren unterscheiden, denn er würde auf die vier einfachen Vermögen des Geistes beschränkt bleiben. Dieses ist auch der Fall bey denjenigen Individuen, welchen die Natur durch eine fehlerhafte Organisation das Vermögen Zeichen zu gebrauchen und abstracte Begriffe und allgemeine Ideeen zu bilden, versagt hat; sie verbleiben ihr ganzes Leben hindurch in einem Zustande wahrer Thierheit, wie man bey Blödsinnigen sieht.

Im Allgemeinen haben die physischen Umgebungen, unter welche sich der Mensch versetzt sieht, einen grossen Einfluſs auf den Grad der Ausbildung seines Verstandes. Verschaft er sich seinen Lebensunterhalt ohne Mühe, genügt er eben so leicht den Bedürfnissen, welche seine Organisation erheischt, so wird er sich in der glücklichsten Lage befinden, um seinen Geist auszubilden und seinen Verstandeskräften freyen Lauf zu lassen; dieses geschieht in civilisirten Ländern. Kann aber der Mensch nur mit Mühe seinen Lebensunterhalt und seine übrigen Bedürfnisse erwerben, so wird sein Verstand, immer nach demselben Ziele gerichtet, in einem unvollkommnen Zustande verbleiben, dies zeigt sich bey Jägervölkern, bey allen wilden Horden, bey Leibeigenen u. s. w.

VON DEM INSTINCTE UND DEN LEIDENSCHAFTEN.

Die Natur überläſst die Thiere nicht sich selbst; ein jedes derselben muſs eine Reihe von Verrichtungen ausüben, woraus das wunderbare Ineinandergreifen entsteht, welches man unter den organisirten Wesen bemerkt. Um die Thiere zu bewegen hierzu beyzutragen und die Verrichtungen, zu welchen sie bestimmt sind, zu erfüllen, hat ihnen die Natur den *Instinct* gegeben, das heiſst Triebe, Neigungen, Bedürfnisse, wodurch sie angereizt, selbst gezwungen werden die Absichten der Natur zu erfüllen.

Der Instinct kann auf zweyerley Art vorhanden seyn, mit oder ohne Bewuſstseyn des Zweckes.

Der erstere ist der aufgeklärte (*éclairé* vernünftige?!), der andre der blinde oder thierische Instinct, jener gehört vorzüglich dem Menschen, der letztere mehr den Thieren an.

Betrachtet man aufmerksam die zahlreichen Erscheinungen, welche vom Instincte abhängen, so sieht man, daſs er in einem jeden Thiere einen doppelten Zweck hat 1) die Erhaltung des Individuums, 2) die Erhaltung der Gattung. Ein jedes Thier trägt auf seine Art und nach seiner Organisation hierzu bey, deswegen giebt es auchso viele verschiedene Instincte, als wie es Gattungen giebt, auch zeigt der Instinct zuweilen sehr deutlich ausgesprochene individuelle Verschiedenheiten.

Beym Menschen unterscheidet man zwey Arten von Instinct, die eine ist eine Folge seiner Organisation, seiner Thierheit; sie spricht sich aus, in welchem Zustande er sich auch befinden mag. Diese Art des Instincts gleicht ohngefähr dem der Thiere.

Die andre Art von Instinct entspringt aus dem geselligen Zustande, ohne Zweifel ist er auch eine Folge der Organisation, denn welche Erscheinung des Lebens hienge denn nicht von ihr ab? Aber er entwickelt sich nur, wenn der Mensch in einer civilisirten Gesellschaft lebt, und überdies muſs er die Vortheile genieſsen, welche dieser Zustand (der gesellige) gewährt.

In der ersten Art von Instinct, welchen man den *thierischen* nennen könnte, gehören der Hunger, der Durst, das Bedürfniſs der Kleidung, der

Woh-

Wohnung, der Wunsch nach Wohlseyn oder angenehmen Empfindungen, die Furcht vor Schmerz und vor dem Tode, der Wunsch Thieren oder seinen Nebenmenschen zu schaden, wenn man Gefahren von denselben zu befürchten oder Vortheile aus dem Uebel, welches man ihnen zufügt, zu hoffen hat, der Trieb der physischen Liebe, das Vergnügen, welches Kinder gewähren, der Nachahmungstrieb, das Verlangen nach Gesellschaft, welches stufenweis zu den verschiedenen Graden der Civilisation führt u. s. w. Diese verschiedenen Triebe veranlassen den Menschen unaufhörlich zur Erhaltung der unter den organisirten Wesen bestehenden Ordnung beyzutragen. Der Mensch ist von allen Thieren dasjenige dessen natürliche Triebe am zahlreichsten und mannigfaltigsten sind, und dieses steht mit dem Umfange seiner geistigen Fähigkeiten im Verhältniſs; hätte er nur diese Triebe allein, so würde er immer einen ausgezeichneten Rang über den Thieren einnehmen.

Lebt der Mensch in Gesellschaft und befriedigt er leicht die Triebe, von welchen wir so eben ſprachen, so hat er Muſse, mit andern Worten er hat Zeit und Gelegenheit in einem höheren Grade thätig zu seyn, als wie seine ersten Bedürfniſse erfordern: dann entstehen neue Triebe, welche man gesellige nennen könnte, hierher gehört der, sein Daseyn recht lebhaft zu empfinden, ein Bedürfniſs, welches, wenn es befriedigt wird, um so schwerer zu befriedigen ist, weil sich, wie ich schon erwähnte, die Empfindungen durch Gewohnheit abstumpfen.

Dieser Trieb, sein Daseyn zu genieſsen, verbunden mit der beständigen Schwächung der Empfindungen, verursacht Unruhe, ein unbestimmtes Verlangen, welches durch die unzeitige Erinnerung an gehabte lebhafte Empfindungen erregt wird; Um sich aus diesem Zustande zu helfen muſs der Mensch beständig den Gegenstand wechseln oder Empfindungen derselben Art steigern. Daraus entsteht eine Unbeständigkeit, welche unsern Wünschen nicht verstattet stehen zu bleiben, und eine fortlaufende Reihe von Verlangen, welche, immer vernichtet durch den Genuſs, aber aufgeregt durch die Erinnerung, bis in das Unendliche hinschweifen; daraus entspringt die Langeweile, welche den civilisirten und müssigen Menschen unaufhörlich quält.

Das Bedürfniſs lebhafter Empfindungen wird durch die Liebe zur Ruhe oder die Faulheit ausgeglichen, welche in der wohlhabenden Classe der Gesellschaft so mächtig wirkt. Dieſe beyden entgegengesetzten Empfindungen modificiren sich gegenseitig, und aus ihrer gegenseitigen Einwirkung entsteht die Sucht nach Macht, nach Ansehen, Vermögen u. s. w. welche uns die Mittel an die Hand geben beyde zu befriedigen.

Diese beyden instinctmäſsigen Empfindungen sind nicht die einzigen, welche durch den geselligen Zustand entstehen, es entwickeln sich eine Menge anderer, weniger wichtiger; überdies verändern sich die Natur-Triebe so, daſs sie ganz unkenntlich werden; den Hunger ersetzt oft ein eigensinniger Geschmack, die physische Liebe eine

Empfindung ganz andrer Art u. s. w. Die Naturtriebe haben Einfluſs auf die geselligen Triebe, diese modificiren wieder die ersteren, und fügt man noch hinzu, daſs Alter, Geschlecht, Temperament alle Arten von Trieben sehr bedeutend verändern, so wird man eine Idee von der Schwierigkeit des Studiums des menschlichen Instincts haben, auch sind für diesen Theil der Physiologie kaum einige Grundzüge entworfen.

Doch muſs ich bemerken, daſs die Entwickelung der geselligen Triebe, die Entwickelung des Verstandes zur Folge hat. Zwischen einem Manne aus der wohlhabendern Classe der Gesellschaft und einem Menschen, dessen sämmtliche physische Kräfte kaum hinreichen seine ersten Bedürfnisse zu befriedigen, läſst sich in Hinsicht der Fähigkeiten ihres Geistes kaum eine Vergleichung anstellen.

Von den Leidenschaften.

Unter *Leidenschaft* versteht man im allgemeinen einen instinctmässigen Trieb, welcher sehr heftig und auf einen Gegenstand gerichtet ist; der leidenschaftliche Mensch sieht, hört, besteht nur durch den Trieb, welcher ihn beherrscht, und da die Heftigkeit dieses Triebes von der Art ist, daſs er selbst unangenehm und schmerzhaft wird, so hat man ihn *Leidenschaft* (*passion* oder *souffrance*) genannt.

Die Leidenschaften haben denselben Zweck wie der Instinct, wie dieser nöthigen sie die Thiere

nach den allgemeinen Gesetzen der belebten Natur zu handeln.

Der Mensch hat Leidenschaften gemein mit den Thieren, und diese bestehen in erhöhten thierischen Trieben; er besitzt aber auch andre, welche sich nur im geselligen Zustande entwickeln, dieses sind sehr gesteigerte gesellige Triebe.

Die *thierischen Leidenschaften* beziehen sich auf den doppelten Zweck, welchen ich bey der Abhandlung des thierischen Instincts angegeben habe, nehmlich die Erhaltung des Individuums und die Erhaltung der Gattung.

Zur Erhaltung des Individuums gehören Furcht, Zorn, Traurigkeit, Hafs, grosser Hunger u. s. w.

Zur Erhaltung der Gattung: heftige Liebe, Eifersucht, die Wuth, wenn man seine Kinder in Gefahr sieht u. s. w.

Die Natur hat eine grofse Wichtigkeit auf diese Gattung von Leidenschaften gelegt, welche sie auch im civilisirten Menschen in ihrer ganzen Stärke wieder hervorbringt.

Die Leidenschaften, welche dem geselligen Zustande angehören, sind nichts, als wie auf einen hohen Grad gestiegene gesellige Triebe. Ehrgeiz ist Uebermafs von Liebe zur Macht, Geiz ist ein Uebermafs von Verlangen nach Vermögen; Hafs, Rache, der natürliche, heftige Trieb dem zu schaden, welcher uns schadet, die Leidenschaft des

Spiels, fast alle Laster, welche ebenfalls Leidenschaften sind, sind heftige Triebe sein Daseyn lebhaft zu empfinden (zu geniessen); heftige Liebe eine Steigerung des Triebes der Liebe u. s. w.

Einige Leidenschaften werden durch die Befriedigung gestillt, andre werden heftiger, wenn ihnen nachgegeben wird, deswegen folgt auch den erstern oft Glück, wie man dies bey der Liebe und Menschenliebe sieht, während mit den letztern immer Unglück verbunden ist, die Ehrgeizigen, Geizigen, Mifsgünstigen können als Beyspiele dienen.

Entwickeln die Triebe den Verstand, so sind die Leidenschaften der Grund und die Ursache von allem ausserordentlichen, was der Mensch im Guten oder im Bösen vollbringt. Die gröfsten Dichter, Helden, die gröfsten Missethäter, Welteroberer sind leidenschaftliche Menschen.

Soll ich von dem Sitze der Leidenschaften sprechen? Soll ich mit *Bichat* sagen, dafs sie ihren Sitz im organischen Leben haben, oder mit den Alten und einigen Neuern, dafs der Zorn im Kopfe, der Muth im Herzen, die Furcht im *Ganglion semilunare* ihren Sitz haben u. s. w.

Aber die Leidenschaften sind ja innere Empfindungen, sie können keinen besonderen Sitz haben, sie sind eine Folge der Thätigkeit des Nervensystems und besonders des Gehirns, sie sind also keiner Erklärung fähig. Man mufs sie beobachten, leiten,

beruhigen oder ersticken, aber sie nicht erklären wollen. [24]

Von der Stimme und den Bewegungen.

Die Functionen, welche wir bis jetzt abgehandelt haben, haben alle ihren Grund in dem Vermögen zu empfinden; durch dieses Vermögen gelangen wir zur Kenntniſs unsrer Umgebungen und unsrer selbst.

Zur Beendigung der Geschichte der Functionen der ersten Classe (*fonctions de relation*), müssen wir noch von den Functionen sprechen, vermöge deren wir auf die äusseren Körper wirken, mit ihnen die Veränderungen vornehmen, welche uns nothwendig scheinen und den uns umgebenden Wesen unsre Empfindungen und Ideen mittheilen. Diese Functionen sind nur Abänderungen derselben Erscheinung, der *Muskelzusammenziehung*, so daſs in dem Vermögen zu empfinden auf der einen, und in der Muskelzusammenziehung auf der andern Seite unser ganzes Beziehungsleben (*vie de relation*) besteht. Wir werden zuerst von der Muskelzusammenziehung im allgemeinen, sodann

24 Es wäre hier der Ort von dem Nutzen der verschiedenen Theile des Gehirns bey den Verrichtungen des Verstandes und des Instincts zu sprechen; aber dieser Gegenstand ist noch zu hypothetisch und zu wenig bekannt, als daſs er in einem Elementarwerke Platz finden könnte. Ich beschäftige mich seit einiger Zeit mit Versuchen über diesen Gegenstand, ich werde mich beeilen, die Resultate derselben mitzutheilen, sobald ich sie der Bekanntmachung würdig finde.

von ihren beyden vorzüglichsten Resultaten der *Stimme* und den *Bewegungen* handeln.

Von der Muskelzusammenziehung.

Die Muskelbewegung (Zusammenziehung der Muskeln), welche man auch *animalische Contractilität*, *Myotilität*, *willkürliche Contractilität* u. s. w. nennt, ist keine Lebenseigenschaft, wenigstens nicht in dem Sinne, welchen man mit diesem Worte verbinden mufs; sie entspringt aus der allmähligen oder gleichzeitigen Wirkung mehrerer Organe, man mufs sie daher als eine Function betrachten.

Apparat der Muskel-Zusammenziehung.

Die Organe, welche zur Zusammenziehung der Muskeln beytragen, sind das *Gehirn*, die *Nerven* und die *Muskeln*.

Bis jetzt hat man im Gehirne keine Theile auffinden können, welche allein der Empfindung und dem Verstande dienen, und andre, welche nur zu der Zusammenziehung der Muskeln verwandt würden. Man hat vergebens vorgeschlagen die Nerven in Empfindungs- und Bewegungsnerven zu unterscheiden, diese Unterscheidung ist ohne Grund angenommen worden. Wir haben daher, weil wir oben von dem Gehirn und den Nerven in anatomischer Hinsicht gesprochen haben, hier nichts weiter hinzuzufügen; von den Muskeln noch einige Worte.

Von den Muskeln.

Die gesammten Muskeln begreift man unter dem bekannten Namen Muskelsystem.

Die Gestalt, die Lage u. s. w. der Muskeln sind unendlich verschieden. Ein Muskel besteht aus der Vereinigung einer gewissen Anzahl von *Muskelbündeln*, welche wieder aus kleinen Bündeln zusammengesetzt sind, diese entstehen aus noch kleinern Bündeln, endlich gelangt man durch successive Theilung auf eine sehr feine Faser, welche keiner weiteren Theilung mehr fähig ist, ihrer aber wahrscheinlich fähig seyn würde, wenn unsre Sinne und unsre Theilungsmittel vollkommen wären. Diese für uns untheilbare Faser ist die *Muskelfaser*; sie ist der Gegenstand mehrer Hypothesen über ihre Größe, Gestalt, Lage, über die Natur der sie bildenden Moleküle u. s. w. gewesen. Sie ist nach den Muskeln, welchen sie angehört, von verschiedener Länge; Fast immer gerade spaltet sie sich nicht, verbindet sich nicht mit andern Fasern derselben Gattung, sie ist in ein sehr feines Zellgewebe gehüllt; Im Leichnam ist sie weich und zerreißt leicht, im lebenden Körper dagegen zeigt sie einen in Hinsicht ihres Umfanges auffallenden Widerstand, sie besteht aus Faserstoff und Osmazom, erhält sehr viel Blut und wenigstens einen Nervenfaden. Einige Anatomen haben erklären wollen, wie sich Gefäße und Nerven innerhalb des Gefüges der Muskelfasern verhalten, sie haben aber in dieser Hinsicht nichts genügendes gesagt.

Eine jede Muskelfaser ist mit ihren beyden Enden an fibröse Verlängerungen (*Sehnen*, *Aponeu-*

rosen) befestigt, welche, wenn sie sich zusammenzieht, die Leiter der entwickelten Kraft sind.

Die Muskelzusammenziehung, so wie sie in dem gewöhnlichen Zustande des Lebens erfolgt, setzt den freyen und leichten Gebrauch des Gehirns, der Nerven, welche sich zu den Muskeln begeben und endlich der Muskeln selbst voraus. Ein jedes dieser Organe muſs arterielles Blut erhalten, und das venöse Blut darf nicht zu lange in seinem Gefüge verweilt haben. Fehlt eine dieser Bedingungen, so ist die Muskelzusammenziehung unmöglich, verkehrt oder sehr geschwächt.

Erscheinungen der Muskel-Zusammenziehung.

Zieht sich ein Muskel zusammen, so verkürzen sich seine Fasern, sie erhärten mehr oder weniger schnell, und ohne daſs vorher ein Oscilliren oder Wanken (*hésitation*, eine Ungewiſsheit der Bewegung) entstände; sie erhalten mit einem Mal eine solche Elastizität, daſs sie im Stande sind zu schwingen oder Töne von sich zu geben. Die Farbe des Muskels scheint sich nicht zu ändern in dem Augenblicke wo er zusammengezogen ist; aber er hat eine Neigung sich zu verrücken, welches die Aponeurosen verhindern. Man hat darüber gestritten, ob ein Muskel im zusammengezogenen Zustande mehr Umfang habe, als wie im erschlafften, die Frage scheint mir noch nicht entschieden; glücklicher Weise ist sie von keinem Belang.

Alle wahrnehmbaren Erscheinungen der Muskelzusammenziehung gehen in den Muskeln vor, es ist aber eben so ausgemacht, dafs sie sich nur dann zeigen können, wenn das Gehirn und die Nerven daran Theil nehmen.

Man drücke das Gehirn eines Thieres oder eines Menschen, und auf der Stelle verliert er das Vermögen seine Muskeln zusammenzuziehen; man durchschneide die Nerven, welche sich zu einem Muskel begeben und er ist auf immer gelähmt.

Welche Veränderungen gehen im Gefüge der Muskeln während des Zustandes ihrer Zusammenziehung vor? Man weifs es durchaus nicht, und in dieser Hinsicht unterscheidet sich die Muskelzusammenziehung nicht von den Lebensverrichtungen, von denen man durchaus keine Erklärung geben kann.

Man hat zwar mehrmals versucht nicht allein die Wirkung der Muskeln, sondern auch die der Nerven, und selbst die des Gehirns bey der Musselzusammenziehung zu erklären, aber keine der aufgestellten Hypothesen kann angenommen werden.

Statt uns bey dergleichen immer leicht zu erfindenden und zu widerlegenden Speculationen, welche endlich aus der Physiologie verbannt werden müssen, aufzuhalten, müssen wir bey der Muskelzusammenziehung untersuchen 1) die Intensität der Zusammenziehung 2) ihre Dauer 3) ihre Schnelligkeit 4) ihre Ausdehnung.

Die *Intensität* der Muskelzusammenziehung, das heifst der Grad von Kraft, mit welchem sich die Fasern verkürzen, wird durch die Wirkung des Gehirns bestimmt; sie ist im Allgemeinen, innerhalb für ein jedes Individuum verschiedener Grenzen, dem Willen unterworfen. Es giebt eine Art von Organisation in den Muskeln, welche die Intensität der Zusammenziehungen begünstigt, diese besteht in dicken, festen Fasern, von dunkelrother Farbe, welche Querstreifen haben. Bey gleicher Macht des Willens werden sie viel stärkere Wirkungen hervorbringen, als wie Muskeln, deren Fasern fein, glatt und farblos sind. Wenn aber mit diesen Fasern ein starker Hirn-Einflufs oder eine grofse Macht des Willens verbunden ist, so kann die Zusammenziehung eine bedeutende Intensität gewinnen; so dafs also der Einflufs des Gehirns auf der einen Seite, und die Beschaffenheit des Muskelgefüges auf der andern, die beyden Elemente der Intensität der Muskelzusammenziehung sind.

Selten ist eine sehr kräftige Hirnthätigkeit bey demselben Individuum mit der die Intensität der Zusammenziehungen begünstigenden Beschaffenheit der Muskelfasern verbunden, fast immer sind diese beyden Elemente von entgegengesetzter Stärke. Sind sie vereinigt, so bringen sie erstaunenswürdige Wirkungen hervor; diese Vereinigung fand sich wahrscheinlich bey den alten Athleten; man findet sie noch heutiges Tages bey manchen Seiltänzern.

Durch den Einflufs der Gehirnthätigkeit allein kann die Muskelkraft auf einen ausserordentlich ho-

hen Grad gebracht werden; wer kennt nicht die Kraft der Zornigen, Wahnsinnigen, von Menschen, welche an Convulsionen leiden u. s. w.

Die *Dauer* der Zusammenziehung ist dem Willen unterworfen, doch darf sie sich nicht über einen gewissen nach den Individuen verschiedenen Zeitraum hinaus verlängern, denn dann empfindet man ein Gefühl von Müdigkeit, welche anfangs unmerklich ist, aber immer wachsend zunimmt, bis der Muskel die fernere Zusammenziehung verweigert. Die Schnelligkeit mit welcher sich dieses unangenehme Gefühl entwickelt, steht mit der Intensität der Zusammenziehung und der Schwäche des Individuums im Verhältnifs.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, sind die verschiedenen Bewegungen des Körpers so berechnet, dafs die Muskeln nach und nach wirken, so dafs die Zusammenziehung eines jeden nur kurze Zeit dauert; hieraus erklärt man, warum wir nicht lange in einer Stellung verbleiben können, warum eine Stellung, welche die kräftige und anhaltende Zusammenziehung einer kleinen Anzahl Muskeln erfordert, nur wenige Augenblicke beybehalten werden kann.

Das Gefühl der Müdigkeit, welches der Muskel - Zusammenziehung folgt, verliert sich durch die Unthätigkeit, und nach Verlauf einiger Zeit erlangen die Muskeln wieder das Vermögen sich zusammenzuziehen.

Bis zu einem gewissen Grade ist die *Schnelligkeit* der Zusammenziehungen dem Einflusse des Gehirns unterworfen, den Beweis hiervon liefert die Art, wie wir unsre gewöhnlichen Bewegungen ausüben; aber über diesen Grad hinaus hängt die Schnelligkeit der Zusammenziehungen offenbar von der Gewohnheit ab. Man betrachte den Unterschied in der Schnelligkeit der Bewegungen eines Menschen, welcher seine Hand zum erstenmal auf die Tasten eines Claviers bringt, und desselben Menschen, wenn er sich erst einige Jahre geübt haben wird.

Man bemerkt eine sehr grosse Verschiedenheit in Hinsicht der Schnelligkeit der Zusammenziehungen, so wohl bey den gewöhnlichen Bewegungen, als auch bey denjenigen, welche man nur durch eine angemessene Uebung erlangt.

Die *Ausdehnung* der Zusammenziehungen wird durch den Willen bestimmt, sie muſs aber nothwendiger Weise nach der Länge der Fasern verschieden seyn, denn die Zusammenziehung langer Fasern ist von grösserem Umfange, als wie diejenige kürzerer Fasern.

Aus dem Vorhergehenden sieht man ein, daſs der Wille einen grossen Einfluſs auf die Zusammenziehung der Muskeln hat, doch ist er nicht unentbehrlich; bey einer Menge von Umständen gehen die Bewegungen nicht allein ohne seine Theilnahme, sondern selbst wider ihn vor; bemerkenswerthe Beyspiele sieht man in den Wirkungen der Gewohnheit, der Leidenschaften und Krankheiten.

Wir dürfen die Zusammenziehung der Muskeln, so wie ich sie eben beschrieben habe, nicht mit den Modificationen verwechseln, welche sie in Krankheiten, als Convulsionen, Krämpfen, Wundstarrkrampf, Gehirnverletzungen u. s. w. erleidet. Auch müssen wir die Zusammenziehung, welche wir hier betrachten, nicht mit den Erscheinungen verwechseln, welche man einige Zeit nach dem Tode an ihnen bemerkt. Ohne Zweifel sind diese Erscheinungen der Untersuchung werth, aber gewiſs verdienten sie nicht die Wichtigkeit, welche Haller und seine Schüler darauf legten, vorzüglich hätte man sie nicht unter dem Nahmen *Irritabilität* mit den übrigen Arten der Zusammenziehung, welche man im thierischen Organismus bemerkt, und besonders nicht mit der Zusammenziehung der Muskeln vereinigen sollen.

Modificationen der Muskel-Zusammenziehungen durch das Alter.

Nur erst im Anfange des zweyten Monates kann man die Muskeln in der gallertartigen Masse, welche den Embryo bildet, unterscheiden, dennoch zeigen sie aber keine einzige der Eigenschaften, welche sie im erwachsenen Menschen besitzen. Sie haben eine blaſsgraue, etwas röthliche Farbe, sie erhalten nur eine kleine Menge Blut, im Verhältniſs zu der, welche sie später erhalten. Sie wachsen und entwickeln sich mit dem Fortschreiten der Schwangerschaft; aber diese Entwickelung ist so wenig merklich, daſs sie bey der Geburt noch dünn und undeutlich sind; ausnehmen müssen wir die-

jenigen, welche zur Verdauung und zum Athemholen beyzutragen bestimmt sind, welche stärker wachsten mufsten und auch wirklich gewachsen sind.

In der Kindheit und in der Jugend nimmt die Ernährung der Muskeln zu, sie wachsen aber besonders in die Länge; daher sind beym Kind und beym Jüngling die Formen geründet, leicht und gefällig, sie sind ohngefähr in demselben Zustande bey jungen Mädchen. Kömmt das Mannesalter heran, so wechseln die Formen von neuen, die Muskeln wachsen in die Dicke, sie markiren sich stark unter der Haut, nehmen sehr an Umfang zu, da die Zwischenräume, welche sie von einander scheiden, nicht mehr mit Fett angefüllt sind, so entstehen Erhöhungen und Vertiefungen, welche dem Körper ein ganz andres Ansehen geben, als wie der des Jünglings hat. In diesem Alter gewinnt das Gefüge des Muskels an Consistenz, seine rothe Farbe wird dunkler, selbst seine chemische Zusammensetzung verändert sich; denn die tägliche Erfahrung lehrt, dafs Bouillon aus dem Fleische junger Thiere gekocht an Geschmack, Farbe und Consistenz sehr verschieden ist von der, welche aus dem Fleische erwachsener Thiere gekocht wird. Es scheint die Muskeln des erwachsenen Thieres enthalten mehr Faserstoff, Osmazom und färbenden Bestandtheil des Blutes, folglich mehr Eisen.

Die Ernährung der Muskeln nimmt im Alter bedeutend ab. Diese Organe verlieren an Umfang, werden blafs, schlaff und wankend, vorzüglich an den Gliedern; die Contractilität des Gefüges ist

schwächer, die Faser ist lederartig und schwer zerreifsbar geworden; daher ist auch die Zubereitung des Muskelfleisches in unsern Küchen sehr verschieden, nachdem das Thier jung oder schon alt ist.

Die Zusammenziehbarkeit der Muskeln erleidet ohngefähr dieselben Veränderungen, als wie ihre Ernährung. Schwach und kaum merklich beym Fötus, gewinnt sie bey der Geburt an Kraft, sie wächst schnell in der Kindheit und Jugend, erlangt den höchsten Grad von Vollkommenheit im erwachsenen Alter und endigt mit gänzlichem Verschwinden im Greise.

Von der Stimme.

Stimme nennt man denjenigen Schall, welcher im Kehlkopfe entsteht, in dem Augenblicke wo die Luft durch dieses Organ streicht, entweder um in die Luftröhre zu gelangen, oder aus derselben zurückzukehren.

Um den Mechanismus, durch welchen die Stimme gebildet und modificirt wird, zu verstehen, mufs ich einige Worte voraus schicken, über die Art, wie sich der Schall in den Blase-Instrumenten und vorzüglich in denen, welche mit dem Stimm-Organe die mehrste Aehnlichkeit haben, bildet, fortpflanzt und modificirt.

Im allgemeinen besteht ein Blase-Instrument aus einer geraden oder gekrümmten Röhre, in welcher die Luft auf verschiedene Art in Schwingung versetzt wird.

Es

Es giebt zwey Arten von Blase-Instrumenten, Mundblase-Instrumente und Zungenblase-Instrumente.

In den Mundblase-Instrumenten (Horn, Trompete, Waldhorn, Flöte, Orgel) ist die in der Röhre enthaltene Luftsäule der tönende Körper; damit sie Töne hervorbringe, muſs man Schwingungen in ihr erregen; Die Mittel, welche man in dieser Absicht anwendet, sind verschieden nach der Art des Instruments. Die Länge, Breite, die Gestalt der Röhre, die an den Seiten oder Enden angebrachten Oeffnungen, die Art, die Kraft mit welcher man die Schwingungen erregt, sind die Ursachen, welche die Verschiedenheit in den Tönen dieser Art von Instrumenten hervorbringen. Die Natur des Stoffes, woraus sie bestehen, hat nur auf den Klang (*timbre*) ihres Tones Einfluſs. Die Theorie dieser Instrumente ist der der Längenschwingungen der Saiten ganz ähnlich; kennt man die physischen Verhältnisse, in denen sich ein solches Instrument befindet, so kann man durch Berechnung genau den Ton bestimmen, welchen es hervorbringen wird, in ihrer Theorie ist nichts dunkel, als wie einige Puncte rücksichtlich ihrer Mündung, das heiſst in Hinsicht der Art, wie man daselbst die Schwingungen erregt. Zwischen dieser Gattung von Instrumenten und dem Organ der Stimme existirt eben keine Aehnlichkeit.

Die Zungenblase-Instrumente sind diejenigen, deren Kenntnis für uns am wichtigsten ist, denn das Stimmorgan gehört zu dieser Gattung; unglück-

licher Weise ist ihre Theorie viel unvollkommner als wie die der Mundblase-Instrumente. An dieser Art von Instrumenten (Clarinette, Hautbois, Fagot) mufs man die *Zunge* (*anche*) und den *Körper* oder die Röhre unterscheiden, ihr Mechanismus ist wesentlich verschieden. Eine Zunge besteht immer aus einem, zuweilen aus zwey dünnen Blättchen, welche einer sehr schnellen Bewegung fähig sind und deren wechselseitige Schwingungen bestimmt sind die Bewegung eines Luftstromes abwechselnd zu hemmen und zu gestatten; daher folgen die Töne, welche sie hervorbringen nicht denselben Gesetzen wie von an einem Ende freyen, am andern befestigten, elastischen Blättchen, welche unmittelbar tönende Schwingungen in der freyen Luft erregen, gebildete Töne; in den *Zungenblase-Instrumenten* erregt und modificirt die Zunge allein die Töne. Ist das Blättchen lang, so sind die Bewegungen ausgedehnt, langsam, daher die Töne tief; ein kurzes Blättchen dagegen mufs nothwendiger Weise hohe Töne hervorbringen, weil die abwechselnden Hemmungen und Durchlassungen der Luft schneller auf einander folgen.

Wenn man aus einer Zunge eine Reihe von Tönen ziehen will, so wird man die Länge des Blättchens verändern müssen, dieses thun auch diejenigen, welche Fagot, Clarinette u. s. w. blasen, wenn sie verschiedene Töne mit diesen Instrumenten hervorbringen wollen.

Doch mufs ich als einen sehr wichtigen Umstand hinzufügen, dafs der mehr oder weniger hohe

Ton zum Theil von der Elasticität, dem Gewichte und selbst der Gestalt der Zunge oder des Blättchens und von der Stärke des Luftstromes abhängt, denn sind alle diese Umstände verändert, so verändert sich der Ton, wenn auch die Länge des Blättchens dieselbe bleibt.

Nie macht man von einer Zunge allein Gebrauch, man paſst sie immer an eine Röhre, durch welche die in die Zunge gestossene Luft streicht, und welche deswegen an ihren beyden Enden offen seyn muſs. Die Röhre hat keinen Einfluſs auf den Ton des Schalles, sondern nur auf seine Stärke, seinen Klang und das Vermögen die Zunge *sprechen* zu lassen. Den stärksten Schall geben die conischen Röhre, welche nach der äussern Luft (dem Ausgange) zu ausgeschweift sind; ist der Kegel gebogen, so wird der Schall dumpf; sind aber zwey mit ihrer Basis gegen einander stehende Kegel an ein konisches Rohr befestigt, so gewinnt der Schall an Ründe und Stärke. Die Physiker geben die Gründe dieser Modificationen nicht an.

Eine Luftsäule, welche in einem Rohre schwingt, kann nur eine gewisse Anzahl bestimmter Töne hervorbringen, eine Folge hiervon ist, daſs das Rohr einer Zunge, wenn es lang ist, nur diejenigen Töne fortpflanzt, welche es hervorzubringen vermag, daher muſs man auch im allgemeinen das Verhältniſs zwischen Zunge und Körper des Instruments voraus bestimmen. Will man also aus demselben Rohre an einer Zunge nach der Reihe verschiedene Töne ziehen, so muſs man nicht al-

lein die Länge der Zunge verändern, sondern auch die Länge des Rohres muſs auf eine ähnliche Art verändert werden, und hierzu dienen die Löcher an den Seiten der Clarinetten, Bassons u. s. w.; indem man sie schlieſst oder öffnet, setzt man das Rohr in das gehörige Verhältniſs mit der Zunge. Dieses Verhältnis hat übrigens den Vortheil, daſs man mit den Lippen die Zunge leichter dahin bringt, den Ton zu geben, welchen man verlangt. Dieser Einfluſs des Rohrs ist sehr deutlich bey denen, welche eng sind (Clarinetten, Hautbois), er ist so groſs, daſs die Zunge kaum sprechen könnte, wenn das Rohr nicht auf seinen Ton gebracht wäre. In sehr dicken Röhren (Orgeln) schwingen die Zungen ohngefähr, wie in der freyen Luft. Uebrigens weiſs man nichts bestimmtes über die Bewegungen, welche in der in solchen Röhren eingeschlossenen Luft vorgehen, wenn sie den von der Zunge hervorgebrachten Ton fortpflanzen. Wir haben gesehen, daſs es ganz anders bey den Mundblase-Instrumenten ist.

Stimm - Apparat.

Da der Durchzug der Luft durch den Kehlkopf eine durchaus nothwendige Bedingung zur Bildung der Stimme ist; so müſste man die Organe, welche ihn (den Durchzug) veranlassen zu den Stimmorganen zählen; dasselbe müſste mit mehrern andern Theilen, welche zur Hervorbringung oder Modification der Stimme dienen, der Fall seyn; da wir aber an einem andern Orte von ihnen sprechen müssen, so werden wir hier nur

beym Kehlkopfe stehen bleiben, welcher als das eigentlich so genannte Stimmorgan betrachtet werden muſs.

Der *Kehlkopf* ist an der vordern Seite des Halses gelegen und bildet den Vorsprung, welchen man daselbst bemerkt, er trennt die Zunge von der Luftröhre, und seine Gröſse ist nach Alter und Geschlecht verschieden; kleiner ist er verhältniſsmäſsig beym Kinde und beym weiblichen Geschlechte, gröſser schon beym mannbaren Jüngling und noch gröſser beym erwachsenen Manne.

Der Kehlkopf bringt nicht allein die Stimme hervor, er ist auch das Werkzeug ihrer Hauptmodificationen; daher ist eine genaue anatomische Kenntniſs dieses Organs unentbehrlich, wenn man zum Verständniſs des Mechanismus der Stimme gelangen will. Weil man diesen Gang nicht befolgt hat, so hat man bis jetzt nur unvollkommne oder falsche Ideen über diesen interessanten Gegenstand aufgestellt. Da ich hier nicht in alle Einzelnheiten des Baues des Kehlkopfes eingehen kann, so werde ich nur bey denen stehen bleiben, deren Kenntniſs am nothwendigsten ist und von denen mehrere noch wenig bekannt sind.

Vier Knorpel und drey Faserknorpel setzen den Kehlkopf zusammen und bilden gewissermassen sein Gerüste oder Skelet. Die Knorpel sind: *Cartilago cricoidea*, *thyroidea* und die beyden *arytaenoideae*. Der Schildknorpel (*C. thyroidea*) verbindet sich mit dem Ringknorpel (*C. Cricoidea*)

durch das Ende seiner beyden untern Hörner. Im lebenden Körper ist der Schildknorpel der feste Punct in Beziehung zum Ringknorpel, gewöhnlich glaubt man das Gegentheil. Ein jeder gieſskannenförmige Knorpel (*C. arytaenoidea*) ist mit dem Ringknorpel durch eine längliche, nach der Quere ausgehölte *Gelenkfläche* verbunden. Der Ringknorpel hat eine Gelenkfläche von ähnlicher Beschaffenheit wie der gieſskannenförmige Knorpel, mit dem Unterschiede, daſs sie nach derselben Richtung convex, wie die des letztern concav ist. Um das Gelenk herum findet man eine Gelenkkapsel, welche nach hinten und vorn straff, nach innen und aussen aber schlaff ist. Vor dem Gelenke befindet sich das *ligamentum thyro-arytaenoideum;* hinter ihm befindet sich ein Faserbündel, welches man *ligamentum crico-arytaenoideum* nennen könnte, nach den Stellen wo es sich befestigt.

Nach der angegebenen Beschaffenheit kann das Gelenk nur Seitenbewegungen des gieſskannenförmigen Knorpels auf dem Ringknorpel verstatten; Eine jede Bewegung nach vorn oder nach hinten ist eben so ohnmöglich, als wie eine gewisse Hebelbewegung, von der man in den Lehrbüchern der Anatomie spricht, eine Bewegung zu deren Vollbringung die Lage keines Muskels geschickt ist; man muſs diese Gelenkverbindung als einen einfachen *Ginglymus* betrachten. Die Faserknorpel des Kehlkopfes sind: die *Epiglottis* und zwey kleine Körper, welche man auf der Spitze der gieſskannenförmigen Knorpel findet, denen *Santorini* den Nahmen *capitula cartilaginum arytaenoidearum* gegeben hat.

Eine grosse Anzahl von Muskeln befestigt sich mittelbar oder unmittelbar an den Kehlkopf, man nennt diese Muskeln *äussere (Musculi extrinseci)*, sie sind bestimmt das ganze Organ zu bewegen, theils es herauf- oder herabzuziehen, theils es nach vorne oder nach hinten zu bewegen u. s. w. Ausserdem besitzt der Kehlkopf Muskeln, welche zur Bewegung seiner verschiedenen Theile auf und gegen einander bestimmt sind, diese hat man *innere, eigenthümliche* Muskeln (*Musculi intrinseci*) genannt, dieses sind: 1) die (*Musculi crico-thyroidei*, deren Verrichtung nicht, wie man bisher glaubte, darin besteht, den Schildknorpel zum Ringknorpel herabzuziehen, sondern im Gegentheil den Ringknorpel in die Höhe zu heben und ihm so den Schildknorpel zu nähern oder ihn selbst etwas unter seinen untern Rand zu ziehen [25] 2) die *Musculi crico-arytaenoidei posteriores* und die *crico-arytaenoidei laterales*, deren Verrichtung ist, die gieſskannenförmigen Knorpel nach aussen zu ziehen und sie so von einander zu entfernen 3) der *Musculus arytaenoideus*, welcher die beyden gieſskannenförmigen Knorpel an einander zieht 4) der *thyro-arytaenoideus*, dessen Kenntniſs unter allen Muskeln des Kehlkopfes die wichtigste ist, weil seine Schwingungen die Stimme hervorbringen. Dieser Muskel bildet die Ränder der Stimmritze und die untere, obere und Seiten-Wand der Taschen (*ventriculi*)

25 S. Meine Abhandlung über die *Epiglottis*.

des Kehlkopfs. 5) Endlich die Muskeln der *Epiglottis*, nehmlich der *Thyro-epiglotticus*, der *arytaeno-epiglotticus* und einige Fasern, welche man als Spuren (*vestiges*) des *Musc. glosso-epiglotticus*, welcher in vielen Thieren existirt, betrachten kann; deren Zusammenziehung auf die Stellung des Kehldeckels (*Epiglottis*) Einflufs hat.

Der Kehlkopf ist inwendig mit einer *Schleimhaut* ausgekleidet. Indem sich diese Haut von dem Kehldeckel zu den giefskannenförmigen und Schild-Knorpeln fortsetzt, bildet sie zwey Falten, welche die *Seitenbänder des Kehldeckels* heissen, sie trägt zur Bildung der *untern* und *obern Stimmritzenbänder* bey. Hinter und in dem Gefüge des Kehldeckels findet man eine grofse Anzahl von Schleimbälgen und einige Schleimdrüsen, in den Bändern des Kehldeckels findet man einen Haufen dieser Körper, welchen man sehr unpassend *glandula arytaenoidea* genannt hat.

Zwischen dem Kehldeckel nach hinten und dem Zungenbeine und Schildknorpel nach vorn sieht man einen beträchtlichen Haufen sehr elastischen, fettigen Zellgewebes, wie man es in der Gegend mancher Gelenke findet. Man hat die Verrichtungen dieses Körpers noch nicht angegeben, ich glaube er dient die häufigen Bewegungen des Schildknorpels an der hintern Fläche des Zungenbeins zu befördern, und den Kehldeckel nach oben von diesen Knochen entfernt zu halten, auch ihm zu gleicher Zeit eine sehr elastische Stütze zu geben, welche die Verrichtungen dieses Faserknorpels bey der Bil-

dung der Stimme und beym Niederschlucken befördert.

Die Gefäſse des Kehlkopfes zeigen nichts besonderes. Nicht so verhält es sich mit den Nerven dieses Organes, ihre Vertheilung verdient eine ſorgfältige Untersuchung. Dieser Nerven giebt es vier, die *laryngei superiores* und die *recurrentes* oder *laryngei inferiores*.

Der *nervus recurrens* vertheilt seine Zweige an den *musculus crico-arytaenoideus posterior*, *crico-arytaenoideus lateralis* und *thyro-arytaenoideus*, es gelangt kein Zweig dieses Nerven zu dem *musculus arytaenoideus* und *crico-thyroideus*; der *nervus laryngeus superior* dagegen ist für den *musculus arytaenoideus*, dem er einen starken Ast giebt, und für den *musculus crico-thyroideus*, dem er einen, weniger durch seine Stärke, als wie durch seinen Lauf, merkwürdigen Faden giebt, bestimmt. In einigen Fällen existirt jedoch dieser letztere Faden nicht, dann ist aber der äussere Ast des *nervus laryngeus* bedeutender. Der Rest der Fäden des *nervus laryngeus* vertheilt sich an die Muskeln des Kehldeckels und die Schleimhaut, welche die innere Fläche des Kehlkopfes überzieht, daher besitzt auch dieser Theil eine ausserordentliche Empfindlichkeit.

Stimmritze nennt man den Raum zwischen den beyden *musculis thyro-arytaenoideis* und den gieſskannenförmigen Knorpeln. Im Cadaver zeigt sich die Stimmritze in der Gestalt einer länglichen Spalte, acht bis zehn Linien lang und zwey bis

drey Linien breit; nach hinten ist sie breiter, als wie nach vorn, wo sich ihre beyden Seitenwände einander so nähern, daſs sie sich an ihrem Insertionspuncte am Schildknorpel berühren.

Das hintere Ende der Stimmritze wird von dem *musculus arytaenoideus* gebildet.

Nähert man die beyden gieſskannenförmigen Knorpel einander so, daſs sie sich mit ihren innern Flächen berühren, so wird dadurch die Länge der Stimmritze ohngefähr um den dritten Theil verkürzt, sie bietet nur noch eine Spalte von einer halben Linie Breite und fünf bis sechs Linien Länge dar. Die Seiten dieser Spalte nennt man die Lippen der Stimmritze (*levres de la glotte*). Sie haben einen scharfen nach oben und innen gerichteten Rand, sie werden von dem *musculus thyro- arytaenoideus* gebildet und dem Bande gleiches Nahmens, welches den Muskel, mit welchem es sehr fest verbunden ist, wie eine Aponeurose überzieht, und selbst wieder von der Schleimhaut überzogen den dünnsten Theil oder die Schärfe der Lippe bildet. Diese Lippen sind es, welche bey der Bildung der Stimme in Schwingungen gerathen und die man mit der Zunge in den Blase-Instrumenten vergleichen kann.

Ueber den untern Stimmritzenbändern liegen die Taschen des Kehlkopfes (*ventriculi laryngis*), deren Höle geräumiger ist als es auf den ersten Anblick scheinen möchte, und deren untere, äussere und obere Wände von den um sich selbst gedreh-

ten *musculus thyro-arytaenoideus* gebildet werden, das vordere Ende oder die vordere Wand wird von dem Schildknorpel gebildet. Durch diese Taschen werden die Lippen der Stimmritze nach oben vollkommen isolirt.

Ueber der Oeffnung der Taschen sieht man zwey Körper, welche in Hinsicht ihrer Lage viele Aehnlichkeit mit den Saiten eines Instrumentes haben und welche eine zweyte Stimmritze über der ersten bilden, man nennt diese Körper die *obern Stimmritzenbänder.* Sie werden gebildet von dem obern Rande des *musculus thyro-arytaenoideus*, einigem fetthaltigen Zellgewebe und der Schleimhaut des Kehlkopfes, welche sie überzieht, ehe sie sich in die Taschen fortsetzt.

Dieses sind die Beobachtungen, welche man leicht am Kehlkopfe in Leichnamen machen kann. Ich glaube nicht, daſs man je die Stimmritze eines lebenden Menschen untersucht hat, wenigstens erinnere ich mich keiner Schrift über diesen Gegenstand; untersucht man sie aber in Thieren zum Beyspiel in Hunden, so sieht man, daſs sie sich wechselsweise erweitert und zusammenzieht; Die gieſskannenförmigen Knorpel werden in dem Augenblicke, wo die Luft in die Lungen dringt, nach aussen gezogen, sie nähern sich und legen sich aneinander in dem Augenblicke, wo die Luft aus dieser Höle zurückkömmt.

Mechanismus der Bildung der Stimme.

Nimmt man die Luftröhre und den Kehlkopf eines Thieres oder eines Menschen und bläst ver-

mittelst eines grossen Blasebalgs Luft durch die Luftröhre nach dem Kehlkopfe hin, so wird durchaus kein Schall hervorgebracht, sondern nur ein schwaches Geräusch, als Folge der Reibung der Luft gegen die Wände des Kehlkopfs. Fährt man fort zu blasen und nähert zu gleicher Zeit die gieſskannenförmigen Knorpel einander so, daſs sie sich mit ihren innern Flächen berühren, so wird ein Schall entstehen, welcher einigermaſsen der Stimme des Thieres, dessen Kehlkopf zu dem Versuche dient, ähnelt.

Der Ton wird höher oder tiefer seyn, je nachdem man die erwähnten Knorpel mit mehr oder weniger Kraft gegen einander drückt; er wird um so stärker seyn, mit je mehr Kraft man in die Luftröhre bläst. Man wird bey diesem Versuche bald einsehen, daſs es das untere Stimmritzenband ist, welches den Ton durch seine Schwingungen hervorbringt.

Eine Oeffnung unterhalb des Kehlkopfes in die Luftröhre gemacht, beraubt Menschen und Thiere der Stimme, sie erscheint wieder, wenn man die Oeffnung mechanisch verschlieſst. Ich kenne einen Menschen, welcher sich seit einer Reihe von Jahren in diesem Zustande befindet, er kann nicht sprechen, wenn er nicht ein fest gebundenes Halstuch trägt, welches eine fistulöse Oeffnung des Kehlkopfs verschlieſst. Dasselbe erfolgt, wenn der Kehlkopf unterhalb der untern Stimmritzenbänder geöffnet wird.

Befindet sich im Gegentheil eine Wunde oberhalb der Stimmritze, betrift sie den Kehldeckel und seine Muskeln, die obern Stimmritzenbänder, ist selbst der obere Theil der gieſskannenförmigen Knorpel verletzt, so bleibt die Stimme.

Ist diese Thatsache einmal erwiesen, kann man sich aus physischen Gründen die Bildung der Stimme erklären? Folgendes ist die Erklärung, welche mir am wahrscheinlichsten ist: Die Luft aus der Lunge getrieben, geht erst in einem ziemlich weiten Canal fort; bald darauf zieht sich dieser Canal zusammen, und die Luft ist genöthigt durch eine schmale Spalte zu dringen, deren beyde Seiten ſchwingende Blättchen sind, welche eben so wie die Blättchen der Zunge in den Instrumenten, den Durchgang der Luft abwechselnd hemmen und frey lassen, und welche durch diese Abwechslungen ebenfalls schallende Schwingungen in dem durchgelassenen Luftstrome erregen müssen.

Warum bringt aber der Kehlkopf, wenn man in die Luftröhre eines Leichnams bläst, keinen der menschlichen Stimme ähnlichen Ton hervor? Warum ist die Lähmung der innern Muskeln dieses Organes mit dem Verluste der Stimme verbunden? Endlich warum ist die Einwirkung des Willens erforderlich, um einen Ton zu bilden? Die Antwort ist leicht. Die Bänder der Stimmritze erlangen das Vermögen nach Art der Blättchen der Zunge in den Instrumenten zu schwingen, nur, wenn die *musculi thyro-arytaenoidei* zusammengezogen sind, folglich kann unter allen Umständen, wo diese

Muskeln nicht zusammengezogen sind, keine Stimme hervorgebracht werden.

Versuche an Thieren bestätigen diesen Lehrsatz vollkommen. Man durchschneide die beyden *nervos recurrentes*, welche sich, wie ich erwähnt habe, in die *musculos thyro-arytaenoideos* verbreiten, und die Stimme ist gänzlich verloren. Durchschneidet man nur Einen, so geht die Stimme nur halb verloren.

Doch habe ich mehrere Thiere bemerkt, deren beyde Stimmnerven durchschnitten waren, und welche sehr hohe Töne ausstiefsen, wenn sie einen heftigen Schmerz erlitten. Dieses Geschrey hatte viele Aehnlichkeit mit den Tönen, welche man mechanisch in dem Kehlkopfe des toden Thieres hervorgebracht haben würde, wenn man in die Luftröhre geblasen und die giefskannenförmigen Knorpel einander genähert hätte; auch diese Erscheinung wird durch die Vertheilung der Nerven des Kehlkopfes leicht begreiflich. Sind die Stimmnerven (*N. recurrentes*) durchschnitten, so ziehen sich die *musculi thyro-arytaenoidei* nicht mehr zusammen, daraus entsteht Stimmlosigkeit; aber der *musculus arytaenoideus*. welcher seine Nerven vom *nervus laryngeus superior* erhält, zieht sich zusammen, und im Augenblicke eines starken Ausathmens drückt er die beyden giefskannenförmigen Knorpel aneinander und die Spalte der Stimmritze wird dadurch so enge, dafs die Luft die *musculos thyro-arytaenoideos* in Schwingungen versetzen kann, wenn sie auch nicht zusammengezogen sind.

Stärke oder Umfang der Stimme.

Die Stärke der Stimme hängt wie die eines jeden andern Schalles von der Ausdehnung der Schwingungen ab [26] Mit je mehr Kraft aber die Luft aus der Brust ausgestossen wird, eine um desto grössere Ausdehnung werden die Schwingungen der Stimm-Saiten erhalten; je länger diese Saiten selbst sind, das heiſst je gröſser der Kehlkopf ist, eine desto gröſsere Ausdehnung werden auch die Schwingungen haben. Ein starker Mensch, mit breiter Brust, dessen Kehlkopf einen groſsen Umfang hat, befindet sich in den der Stärke der Stimme günstigsten Verhältnissen. Wird dieser Mensch krank, nehmen seine Kräfte ab, so verliert seine Stimme sehr viel von ihrer Stärke aus dem einzigen Grunde, weil er die Luft nicht mehr so kraftvoll aus seiner Brust ausstoſsen kann.

Kinder, Frauen, Verschnittene, deren Kehlkopf verhältniſsmäſsig viel kleiner ist, als wie der des erwachsenen Mannes, haben auch von Natur eine viel schwächere Stimme, als wie dieser.

Bey der gewöhnlichen Bildung der Stimme, entsteht sie durch die gleichzeitigen Bewegungen der beyden Seiten der Stimmritze; Verlöre die eine dieser beyden Seiten das Vermögen Schwingungen

26 Wahrscheinlich hängt die Stärke des Schalls von andern Ursachen ab, als wie von der Ausdehnung der Schwingungen, dasselbe muſs von der Stärke der Stimme gelten.

in der Luft zu erregen, so würde die Stimme nothwendiger Weise, bey gleich kraftvollem Ausathmen, die Hälfte ihrer Stärke verlieren. Hiervon kann man sich überzeugen, wenn man nur Einen Stimmnerven an einem Hunde durchschneidet, oder wenn man die Stimme einer an vollkommner Hemiplegie leidenden Person beobachtet.

Klang (timbre) der Stimme.

Ein jeder Mensch hat einen eigenthümlichen Klang der Stimme, woran man ihn erkennt; jedes Alter, jedes Geschlecht hat ebenfalls den Seinigen. Der Klang der Stimme ist daher unendlich verschieden; von welchen physischen Umständen hängt dieser ab? Man weifs es nicht. Indessen trifft der Klang der weiblichen Stimme, der sich auch bey Kindern und Verschnittenen wieder findet, ziemlich allgemein mit dem knorpelichen Zustande der Knorpel des Kehlkopfes zusammen. Dagegen scheint die männliche Stimme, welche man zuweilen auch bey Frauen antrifft, im Gegentheil mit dem verknöcherten Zustande dieser Knorpel, und besonders des Schildknorpels verbunden.

Man wird sich erinnern, dafs der Klang des Schalles eine Modification desselben ist, welche die Physiker nicht hinlänglich zu erklären wissen.

Von den verschiedenen Tönen oder von dem Umfange der Stimme.

Die Töne, welche der Kehlkopf des Menschen hervorzubringen vermag, sind ausserordentlich zahlreich;

reich; Mehrere berühmte Schriftsteller haben sich bemüht ihre Bildung zu erklären, was sie aber Erklärungen genannt haben, waren vielmehr blosse Vergleichungen. So wollte *Ferrein*, dafs die Stimmritzenbänder Saiten wären, und erklärte die verschiedenen Töne der Stimme durch die verschiedenen Grade der Spannung, deren er sie fähig glaubte. Andre haben den Kehlkopf mit einem Blase-Instrumente, mit den Lippen eines Hornbläsers, mit denselben Theilen bey dem Pfeifen verglichen.

Diese Erklärungen sind von Grund aus falsch, denn sie sind nur auf eine oberflächliche Betrachtung des Kehlkopfes im Leichnam gegründet, während sie auf das gründlichste Studium des Baues des Kehlkopfes und auf eine aufmerksame Untersuchung dieses Organs im lebendigen Zustande gegründet seyn sollten; Ich habe mich bemüht diese Lücke auszufüllen, und folgendes sind die Resultate welche ich erhalten habe:

Ich habe an einem schreyenden Hunde durch einen Einschnitt zwischen dem Zungenbeine und dem Schildknorpel die Stimmritze blos gelegt und habe bemerkt, dafs, wenn die Töne tief sind, die Bänder der Stimmritze in ihrer ganzen Länge schwingen, und dafs die ausgeathmete Luft durch die ganze Stimmritze ausströmt.

Bey den höhern Tönen schwingen die Bänder nicht mehr an ihrem vorderen Theile, sondern nur nach hinten, und die Luft strömt nur durch

denjenigen Theil der Stimmritze, welcher schwingt, aus: folglich ist diese Oeffnung verengert.

Werden endlich die Töne sehr hoch, so zeigen sich in den Bändern nur an ihrem Ende an den gieſskannenförmigen Knorpeln noch Schwingungen, und die ausgeathmete Luft strömt nur noch durch diesen Theil der Stimmritze aus. Die Höhe der Töne scheint ihr Ende zu erreichen, wenn sich die Stimmritze gänzlich schlieſst, und die Luft nicht mehr durch den Kehlkopf ausströmen kann.

Da es vorzüglich die Function des *musculus arytaenoideus* ist die Stimmritze an ihrem hintern Ende zu schliessen, so muſste er auch das Hauptwerkzeug zur Hervorbringung der hohen Töne seyn. Ich wünschte zu wissen, welchen Einfluſs das Durchschneiden der beyden Nerven, welche zur Bewegung dieses Muskels dienen (*laryngei superiores*), auf die Stimme haben würde, ich habe gefunden daſs die Stimme des Thieres in diesem Falle fast alle hohen Töne verliert und sie erhält dadurch eine fortwährende Tiefe, welche sie zuvor nicht hatte.

Die Aehnlichkeit des Baues zwischen dem Kehlkopfe des Menschen und dem des Hundes ist zu groſs, als daſs man nicht glauben sollte, dieselben Erscheinungen fänden auch in dem ersteren statt. Ein Umstand muſs einen gewissen Einfluſs auf den Ton der Stimme haben, dieses ist die Zusammenziehung der *musculorum thyro-arytaenoideorum*; Je stärker sich diese Muskeln zusammenzie-

hen, um desto mehr muſs ihre Elasticität zunehmen und um desto fähiger müssen sie werden, schnell zu schwingen und hohe Töne hervorzubringen; je weniger sie zusammengezogen sind, um so geschickter müssen sie seyn tiefe Töne hervorzubringen; Auch kann man voraussetzen, daſs diese Muskeln durch ihre Zusammenziehung zum Theil zur stärkern Schliessung der Stimmritze beytragen, vorzüglich an ihrer vordern Hälfte.

Es scheint also klar, daſs der Kehlkopf eine Zunge mit zwey Blättern darstellt, deren Töne um so höher, je kürzer die Blätter sind, und um so tiefer, je länger sie sind. Obgleich diese Aehnlichkeit richtig ist, so muſs man doch daraus nicht auf eine vollkommne Gleichheit schlieſsen. Denn die gewöhnlichen Zungen (*arches*) bestehen aus länglichen rechtwinkeligen Blättern, welche auf einer Seite befestigt, auf den drey übrigen frey sind, da im Gegentheil im Kehlkopfe die schwingenden Blätter, welche auch fast viereckigt sind, auf drey Seiten fest und nur auf einer frey sind. Ueberdies läſst man die Töne der gewöhnlichen Zungen steigen oder fallen, indem man ihre Länge verändert, in den Blättern des Kehlkopfes ist es die Breite, welche sich ändert. Endlich hat man sich in musikalischen Instrumenten nie solcher Zungen bedient, deren Blätter in jedem Augenblicke ihre Dicke und Elasticität ändern können, wie dieses bey den Bändern der Stimmritze der Fall ist; daher begreift man leicht, daſs der Kehlkopf die Stimme nach Art der Zungen in musikalischen Instrumenten hervorbringen und verändern kann, ohne daſs man

deswegen alle Einzelnheiten seiner Wirkungsart genau angeben könnte.

Man hat bis jetzt geglaubt, dafs der Canal, welcher die Luft zur Zunge führt (*porte-vent*), keinen Einflufs auf die Natur des hervorgebrachten Schalles hätte, Herr *Biot* führt eine Beobachtung des Herrn *Grenié* an, welche das Gegentheil beweist. Es ist daher nicht ohnmöglich, dafs die Verlängerung oder Verkürzung der Luftröhre, welche in Beziehung zu dem Kehlkopfe die Verrichtung einer Windlade in den Orgeln (*porte-vent*) hat, einen Einflufs auf die Bildung der Stimme und ihre verschiedenen Töne äussere.

Wir haben uns bisher mit der Untersuchung der Zunge des Stimmorgans beschäftigt, jetzt müssen wir auch den Canal betrachten, durch welchen die Stimme nach ihrer Bildung fortgepflanzt wird. Von unten nach oben besteht aber dieser Canal 1) aus dem Zwischenraume zwischen dem Kehldeckel nach vorn, seinen Seitenbändern auf beyden Seiten, und der hintern Wand des Schlundes nach hinten 2) dem Schlunde nach hinten und auf der Seite und dem hintersten Theile der Basis der Zunge nach vorn 3) entweder aus dem Munde oder den Nasenhölen, oder aus beyden Hölen zugleich.

Da sich dieser Canal verlängern und verkürzen, erweitern und verengen, eine grosse Anzahl verschiedener Gestalten annehmen kann, so mufs er zu den Verrichtungen des Körpers an einem Zungen-Blase-Instrumente sehr geschickt seyn,

das heiſst, er muſs sich zum Kehlkopfe in Verhältniſs setzen und so die Bildung der zahlreichen Töne, deren die Stimme fähig ist, begünstigen können, die Stärke der Stimme vermehren, indem er eine konische [nach aussen ausgeschweifte Gestalt annimmt; den Ton rund und angenehm machen, indem er seiner äusseren Oeffnung eine passende Gestalt giebt, oder ihn ganz ersticken u. s. w.

So lange die Physik die Wirkung des Körpers in den *Zungen-Blase-Instrumenten* noch nicht bestimmt angegeben hat, kann man natürlicher Weise nur wahrscheinliche Vermuthungen über den Einfluſs des Canals (der Röhre, *tuyau*) des Stimmorgans äussern. Man kann in dieser Hinsicht nur eine kleine Anzahl von Beobachtungen machen, welche die auffallendsten Erscheinungen betreffen.

A) Der Kehlkopf steigt bey der Bildung der hohen Töne in die Höhe, er sinkt bey der der tiefen Töne herab, folglich wird die Stimmröhre im erstern Falle verkürzt, im zweyten verlängert. Man sieht ein, daſs eine kurze Röhre zur Fortpflanzung hoher Töne geschickter ist, während eine lange die der tiefen mehr begünstigt. Aendert die Röhre ihre Länge, so ändert sie auch zugleich ihre Weite, dieser Umstand ist bemerkenswerth, denn wir haben weiter oben gesehen, daſs die Weite der Röhre Einfluſs hat auf die Leichtigkeit der Fortpflanzung des Schalles.

Wenn der Kehlkopf herabsinkt, das heiſst, wenn sich die Stimmröhre verlängert, so steigt der

Schildknorpel herab und entfernt sich um die ganze Länge der *Membrana thyro-hyoidea* vom Zungenbeine. Durch diese Entfernung wird die *glandula epiglottica* nach vorn gezogen und legt sich in die Aushöhlung der hintern Fläche des Zungenbeines, diese Drüse zieht nothwendiger Weise den Kehldeckel mit sich fort; hierdurch entsteht eine bedeutende Erweiterung des unteren Theiles der Stimmröhre.

Die entgegengesetzte Erscheinung findet statt, wenn der Kehlkopf in die Höhe steigt. Man sieht dann, daſs der Schildknorpel in die Höhe steigt und sich sodann hinter das Zungenbein legt; [27] indem er die *glandula epiglottica* verschiebt und nach hinten drängt, drückt diese wieder gegen den Kehldeckel und die Stimmröhre ist auf diese Art sehr verengert. Macht man diese Bewegung im Leichnam nach, so kann man sich leicht überzeugen, daſs diese Verengerung bis an fünf Sechstheile der Weite der Röhre betragen kann. Eine weite Röhre setzt man aber an eine Zunge, welche tiefe Töne bildet, man bedient sich dagegen einer engen Röhre zur Fortpflanzung hoher Töne. Bis auf einen gewissen Punct kann man sich daher den Nutzen der Veränderungen, welche die Stimmröhre in der Weite ihres untern Theiles erleidet, erklären.

27 Die musculi *thyro-hyoidei* scheinen besonders zu der Bewegung bestimmt durch welche der Schildknorpel hinter das Zungenbein gelangt.

B) Die Gegenwart der Taschen des Kehlkopfes unmittelbar über den untern Bändern der Stimmritze, scheint den Nutzen zu haben, diese Bänder zu isoliren, so dafs sie frey in der Luft schwingen. Gelangt ein fremder Körper in diese Taschen oder häuft sich Schleim oder eine Pseudo-Membran in ihnen, so geht die Stimme gewöhnlich verloren, oder sie wird sehr geschwächt,

C) In Hinsicht seiner Gestalt, Lage, Elastizität, der Bewegungen, welche er durch seine Muskeln erleidet, scheint der Kehldeckel wesentlich zum Stimm-Apparate zu gehören; welches sind aber seine Verrichtungen? Wir haben schon gesehen, dafs er sehr viel zur Verengerung der Stimmröhre beyträgt, doch ist es glaublich, dafs er eine wichtigere Function habe.

Herr *Grenié*, welcher an den Zungen der Instrumente eine so nützliche und so ingeniöse Veränderung vorgenommen hat, ist zu diesem endlichen Resultate nicht auf einmal gelangt, sondern erst nachdem er eine Reihe verschiedener Wirkungen hervorgebracht hatte; eine zeitlang wollte er die Intensität eines Tones vermehren, ohne eine Veränderung mit der Zunge vorzunehmen. Um dieses zu erlangen, war er genöthigt allmählig die Stärke des Luftstromes zu vermehren, so wie aber diese Vermehrung die Töne stärker machte, machte sie dieselben auch höher. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, fand Herr *Grenié* kein andres Mittel, als wie über der Zunge, schief in der Röhre ein elastisches Blättchen anzubringen, ohngefähr so, wie

wir den Kehldeckel über der Stimmritze bemerken; hieraus könnte man schliessen, daſs der Kehldeckel dazu beyträgt dem Menschen das Vermögen zu geben den Ton zu verstärken, ohne daſs er deswegen höher wird.

D. Die Stärke der Stimme steht offenbar unter dem Einflusse der Stimmröhre. Bey den stärksten Tönen, welche die Stimme hervorzubringen vermag, muſs der Mund nothwendiger Weise weit geöffnet, die Zunge etwas nach hinten gezogen, das Gaumensegel in die Höhe gezogen, horizontal und elastisch seyn, alle Gemeinschaft mit den Nasenhölen abſchneiden; In diesem Falle verrichten der Schlund und der Mund offenbar den Dienst eines Sprachrohrs, das heiſst, sie stellen ganz das Rohr an der Zunge in einem Insrumente dar, welches sich gegen die äussere Luft erweitert und ausschweift, und dessen Wirkung darinn besteht, die Stärke des von der Zunge hervorgebrachten Tones zu vermehren. Ist der Mund zum Theil geschlossen, die Lippen nach vorne gerichtet, und mehr oder weniger einander genähert, so kann der Schall Ründe, einen angenehmen Klang erhalten, aber an Stärke wird er verlieren; eine Erscheinung, welche aus dem, was über den Einfluſs der Gestalt des Rohrs in den Zungen-Blase-Instrumenten gesagt worden ist, leicht erklärt werden kann.

Aus denselben Gründen wird die Stimme dumpf werden, so oft sie durch die Nasenhölen geht, denn die Gestalt dieser Hölen ist sehr geschikt, die Stärke der Töne zu vermindern.

Sind Mund und Nase zugleich geschlossen, so kann keine Stimme hervorgebracht werden.

E) Bey der Gelegenheit, wo von der Bildung der Stimme gehandelt wurde, ist gezeigt worden, daſs eine grosse Anzahl Modificationen in Hinsicht des Klanges durch die Veränderungen in der Dicke und Elastizität der Lippen der Stimmritze hervorgebracht werden; die Röhre kann eine Menge andrer hervorbringen nach den verschiedenen Graden ihrer Länge und Weite, nach der Gestalt, der Zusammenziehung des Schlundes, der Lage der Zunge, des Gaumensegels, je nachdem der Ton ganz oder zum Theil durch den Mund oder die Nasenhölen oder durch beyde Hölen zugleich gelangt, nach der individuellen Beschaffenheit des Mundes oder der Nase, dem Vorhandenseyn oder nicht Vorhandenseyn der Zähne, der Grösse der Zunge u. s. w., durch alle diese Umstände, sage ich, wird der Klang der Stimme unaufhörlich modificirt. So oft zum Beyſpiel der Ton durch die Nasenhöle geht, wird er unangenehm, *Nasenton.*

Wer da glaubt, die Nasenhölen könnten durch das Wiederhallen die Stärke der Stimme vermehren, der irrt sich; diese Hölen können nur die entgegengesetzte Wirkung hervorbringen, so oft daher die Stimme aus irgend einer Ursache in sie gelangt, wird sie dumpf.

F) Ausser den zahlreichen Modificationen, welche die Röhre des Stimmorgans in der Stärke und in dem Klange der Stimme bewirkt, verursacht

sie noch, indem sie wechselsweise die Bildung der Stimme verstattet und verhindert, eine sehr wichtige Art der Modification; durch dieses Mittel wird die Stimme in kleine Abschnitte getheilt, deren ein jeder seinen eigenthümlichen Charakter hat, weil ein jeder durch eine eigenthümliche Bewegung in der Röhre hervorgebracht wird. Dieser Einfluſs der Stimmröhre ist das, was man das *Vermögen zu articuliren* nennt, welches wieder in Hinsicht der eigenthümlichen Organisation der Röhre eine Anzahl individueller Verschiedenheiten darbietet.

Bis jetzt haben wir im allgemeinen von der menschlichen Stimme gehandelt, nun müssen wir von ihren Hauptmodificationen sprechen; nemlich *der Schrey* oder *die natürliche Stimme; die eigentlich sogenannte* oder *erworbene (erlernte) Stimme; die Sprache* oder *die articulirte Stimme; der Gesang* oder *die bestimmbare Stimme (voix appréciable).*

Von dem Schrey oder der natürlichen Stimme.

Der Schrey ist ein unbestimmbarer Schall, welcher wie jeder vom Kehlkopfe hervorgebrachte Schall in Hinsicht seines Tones, seiner Stärke und seines Klanges verschieden seyn kann.

Man unterscheidet den Schrey leicht von einem jeden andern Stimmlaute, da aber sein unterscheidender Karacter im Klange (*timbre*) liegt, so ist es ohnmöglich sich den Unterschied, welcher

zwischen den letzteren und dem Schreye statt findet aus physikalischen Gesetzen zu erklären.

In welcher Lage, in welchem Alter sich auch der Mensch befinden mag, er kann Schreye hervorbringen oder schreyen. Das Kind bey der Geburt, der Blödsinnige, der Wilde, der Taubstumme, der civilisirte Mensch, der Greis, alle können schreyen. Man mufs daher den Schrey als wesentlich dem Organismus angehörend betrachten, man überzeugt sich noch mehr hiervon, wenn man sich mit der Untersuchung seines Nutzens beschäftigt.

Durch den Schrey bezeichnen wir lebhafte Empfindungen, mögen es nun innere oder äussere, angenehme oder schmerzhafte seyn. Es giebt Schreye, welche Freude, es giebt andere, welche Schmerz ausdrücken. Durch den Schrey drücken wir die einfachsten instinctmässigen Bedürfnisse, die natürlichen Leidenschaften aus. Es giebt einen Schrey der Wuth, einen Schrey der Furcht u. s. w.

Da die gesellschaftlichen (aus dem Zustand des geselligen Lebens hervorgehenden) Bedürfnisse und Leidenschaften keine nothwendige Folge der Organisation sind und der Civilisation zu ihrer Entwickelung bedürfen, so haben sie keine eigenthümlichen Schreye.

Der Schrey besteht gewöhnlich aus den stärksten Lauten, welche das Stimmorgan zu bilden vermag; gewöhnlich hat sein Klang für das Ohr etwas Unangenehmes und er wirkt stark auf diejenigen, welche ihn hören.

Durch den Schrey entstehen wichtige Beziehungen zwischen dem Menschen und seinen Nebenmenschen.

Der Schrey der Freude stimmt zur Freude, der Schrey des Schmerzes erregt Mitleiden, der Schrey, welchen der Schreck entreifst, pflanzt diesen in die Ferne fort u. s. w. Man findet diese Art der Sprache bey den mehrsten Thieren, es ist fast die einzige, welche sie besitzen; der Gesang der Vögel mufs als eine Modification ihres Schreyes betrachtet werden.

Von der eigentlich sogenannten oder erworbenen (erlernten) Stimme.

Der Mensch in seinem gewöhnlichen Zustande, das heifst, wenn er in Gesellschaft lebt und Gehör besitzt, bemerkt von früher Jugend auf, dafs seine Nebenmenschen Laute hervorbringen, welche keine Schreye sind, bald bemerkt er, dafs er im Stande ist in seinem Kehlkopfe ähnliche zu bilden, und von dem Augenblicke an entwickelt sich in ihm durch den Nachahmungstrieb und die Vortheile, welche er dabey findet das, was man die *erworbene Stimme* nennt. Ein taubes Kind kann keine dieser Bemerkungen machen, daher kann es auch diese Art von Lauten nicht *erwerben*.

Die Stimme scheint sich von dem Schrey nur durch die Stärke und den Klang zu unterscheiden, denn auch sie besteht aus unbestimmbaren Lauten, oder aus Lauten, (Schallen) deren

Abschnitte *(intervalles)* das Ohr nicht genau unterscheidet.

Da die Stimme die Folge des Gehörs und einer Verstandesthätigkeit ist, so kann sie sich nicht entwickeln, wenn die Bedingungen ihrer Bildung nicht vorhanden sind. Wirklich haben auch taub gebohrne Kinder, welche sich keine Idee von dem Laute haben bilden können, Blödsinnige, welche keine Vergleichung zwischen den Lauten, welche sie vernehmen und denen, welche ihr Kehlkopf hervorbringen kann, anzustellen vermögen, keine Stimme, obgleich ihr Stimm-Apparat zu der Bildung und Modification der Laute eben so geschickt ist, als wie der gut gebauter Individuen.

Aus demselben Grunde können diejenigen Individuen, welche wir sehr uneigentlich Wilde nennen; weil man sie von Jugend auf in den Wäldern irrend gefunden hat, keine Stimme haben, weil sie den geselligen Zustand erfordert und weil der Verstand sich in diesem isolirten Zustande nicht entwickelt.

Der Klang, die Stärke, der Ton der Stimme können durch den Kehlkopf mannigfaltige Veränderungen erleiden; überdies übt die Stimmröhre einen mächtigen Einfluſs auf die Stimme aus. Sprache und Gesang sind nur Modificationen der geselligen Stimme. Es ist sehr schwer, vielleicht ohnmöglich zu bestimmen, auf welche Weise der Mensch dazu gelangt ist, seine Ideen durch Modificationen der Stimme darzustellen, wie er zur Bildung der Spra-

chen gelangt ist, wie er besonders sein Alphabet zusammengesetzt hat. Diese Kenntnisse wären ohne Zweifel interressant und nützlich, aber sie sind nicht unentbehrlich und gehören über dies nicht in das Gebiet der Physiologie, nur der Mechanismus der Sprache muſs uns beschäftigen.

Eine Sprache besteht aus Worten, und die Worte sind Bezeichnungen der Ideen; die Worte selbst aber werden aus Buchstaben oder den Lauten des Alphabets gebildet, welche gröstentheils Modificationen der Stimme sind.

Die Grammatiker unterscheiden *Mitlauter* und *Selbstlauter* unter den Buchstaben, dieser Unterschied hat für den Physiologen kein Interesse.

Wir müssen die Buchstaben unterscheiden in solche, welche wahre Modificationen der Stimme sind, und in solche, welche unabhängig von der Stimme gebildet werden können.

Die Buchstaben, welche der Stimme angehören, sind für die Sprachen Europa's das offne englische *a*, das französische *â*; die französischen *a*, *è*, *é*, *e*; das italienische *i*, *o*; das französische *o*, *eu*, *u*; das italienische *u*. Ein jeder dieser Buchstaben kann zwey Modificationen erleiden, welche man ausdrückt, wenn man sagt, sie sind lang oder kurz; dieses sind die Selbstlauter der Grammatiker. Die übrigen Stimm-Buchstaben sind b und *p* (Lippenmitlauter), das *d* und *t* (Zahn-Mitlauter), *l* (Gaumen-Mitlauter), g und *k* (Kehlmitlauter), *m* und *n* (Nasenmitlauter).

Zur Bildung der Selbstlauter ist erforderlich, daſs die Stimmröhre offen sey, sie hängt von der Gestalt ab, welche die letztere hat, wenn die Stimme hervorgebracht wird. Die Stimm-Mitlauter setzen voraus, daſs die Röhre geschlossen sey, und enstehen durch die Art, wie sie sich öffnet in dem Augenblicke, wo die Stimme gebildet wird. Das Vorhandenseyn dieser letzteren Buchstaben ist also von sehr kurzer Dauer.

Die übrigen Buchstaben sind: das f und das v, die beyden Laute des Englischen *th*, das *s* und das *z*, das *ch* (sch), das *j*, das *r*, das *h*, das Spanische *x* und das Griechische *χ*.

Diese Buchstaben haben die Eigenschaft durch eine Reibung der Luft an den Wänden der Mundhöhle hervorgebracht zu werden, also unabhängig von den Stimm-Lauten zu seyn, und so lange verlängert werden zu können, als wie das Ausströmen der Luft aus den Lungen dauert.

Ein jeder Buchstabe, Selbst- und Mitlauter, wird durch eine eigenthümliche Gestalt oder Bewegung der Stimmröhre gebildet; aber für einige ist die Zunge das Hauptwerkzeug ihrer Bildung, für andre sind es die Zähne, für andre wieder die Lippen, für noch andre muſs der Laut der Stimme durch die Nasenhölen gelangen u. s. w.

Die Aussprache erfordert also eine gute Bildung der Stimmröhre. Hat diese eine Verletzung, wie eine Oeffnung im Gaumen oder im Gaumen-

segel, fehlen die Zähne, ist die Zunge geschwollen oder gelähmt u. s. w., so erleidet die Aussprache Veränderungen, kann selbst ohnmöglich werden.

Das bloſse Geräusch, welches die Luft macht indem sie den Kehlkopf durchstreicht, kann zur Aussprache hinreichen, wie dieses bey dem Leise-Sprechen statt findet. Personen, welche die Stimme gänzlich verloren haben, sprechen noch deutlich genug, um sie selbst in einer gewiſsen Entfernung verstehen zu können.

Indem man die Buchstaben verschiedentlich und in verschiedener Anzahl mit einander verbindet, bildet man mehr oder weniger zusammengesetzte Laute, welches Worte sind. Die Bildung der Worte ist nach den Sprachen verschieden. In den nördlichen sind die Mitlauter gehäuft, ohne daſs dieses die wahre Ursache ist, weswegen sie dem Ohre rauh und schwer auszusprechen sind; in den Sprachen des Südens werden die Selbstlauter in gröſserer Anzahl gebraucht, sie sind im allgemeinen weich und harmonisch.

Es ist nicht ein einziger Laut allein, welcher der Ausſprache zur Grundlage dient; die articulirte Stimme wird höher und tiefer, wechselt an Stärke, in Klang auf verschiedene Art nach einer jeden Sprache. Die Art und Weise dieser Veränderungen bildet den Accent oder die einem jeden Landstriche eigenthümliche Aussprache.

Articuliren, *Aussprechen* heiſst noch nicht *sprechen*. Ein Vogel spricht Worte, selbst ganze Sätze

Sätze aus, aber er spricht nicht. Der Mensch allein besitzt *Sprache*, welches das kräftigste Mittel des Ausdrucks für den Verstand ist; er allein verbindet einen Sinn mit den Worten, welche er ausspricht und mit der Ordnung, welche er ihnen giebt; deswegen wird er keine Sprache haben, so bald er keinen Verstand besitzt. Der gröſste Theil der Blödsinnigen spricht auch wirklich nicht, sie articuliren Laute, welche keine Bedeutung haben können.

Von dem Gesange.

Die Stimme des Gesanges unterscheidet sich von den übrigen von dem Kehlkopfe hervorgebrachten Lauten, in so fern sie von bestimmbaren (*appréciables*) Lauten gebildet wird, deren Abschnitte das Ohr leicht unterscheidet und deren Einklang man finden (treffen) kann. Diese Eigenschaften besitzt weder der Schrey noch die Sprache, deren Laute unbestimmbar sind.

Dodart hat behauptet, daſs der Kehlkopf beym Singen eine oscillirende Bewegung von unten nach oben erlitte, aber die Beobachtung bestätigt diese Meinung nicht. Es ist wahrscheinlich, daſs die Stimmritzenbänder beym Singen eine eigenthümliche Beschaffenheit annehmen, welche sie geschickt macht bestimmbare Töne zu bilden.

Man findet sehr wichtige individuelle Unterschiede in Hinsicht des Umfanges, der Stärke des Klanges u. s. w. der singenden Stimme.

Eine gewöhnliche Stimme besitzt zwischen dem niedrigsten und dem höchsten Tone ohngefähr neun Töne. Die Stimmen vom gröfsten Umfange besitzen nicht leicht über zwey Octaven in richtigen und vollen Tönen.

Es giebt zwey Arten von Stimmen, *tiefe* und *hohe*, der Unterschied der einen von den andern beträgt ohngefähr eine Octave.

Im allgemeinen gehören die tiefen Stimmen dem ausgebildeten Manne an, doch kann auch die tiefste Stimme hohe Töne bilden, wenn sie durch die Fistel singt.

Die hohen Stimmen sind das Eigenthum des weiblichen Geschlechts, der Kinder und Verschnittenen.

Reihet man alle Töne einer hohen Stimme an die einer tiefen Stimme an, so erhält man einen Umfang von ohngefähr drey Octaven. Es ist nicht wahrscheinlich, dafs je ein Mensch diesen Umfang der Stimme in reinen und angenehmen Tönen besessen hätte.

Die Musiker machen noch Unterschiede unter den tiefen Stimmen, als Alt, Tenor, Bafs u. s. w.

Aber nicht allein in Hinsicht des Umfanges sind die verschiedenen Stimmen verschieden. Es giebt *starke* Stimmen, deren Schall stark und geräuschvoll ist; *sanfte* Stimmen, deren Schall sanft und flötend ist; schöne Stimmen, welche voll und

harmonisch sind; *richtige* Stimmen. Es giebt noch *falsche*, *beugsame*, *leichte*, *harte*, *schwere* Stimmen. Es giebt welche, deren schöne Töne unregelmäſsig vertheilt sind, bey einigen in der Tiefe, bey andern in der Höhe, bey noch andern in der Mitte u. s. w.

Der Gesang ist wie die Stimme und die Sprache eine Folge des geselligen Zustandes; er setzt das Vorhandenseyn des Gehörs und des Verstandes voraus. Er wird im allgemeinen gebraucht die instinctmäſsigen Bedürfnisse, die Leidenschaften und die verschiedenen Zustände des Geistes zu malen. Freude, Traurigkeit, glückliche oder unglückliche Liebe erregen verschiedenen Gesang.

Der Gesang kann artikulirt seyn. Dann drückt er aber nicht blos Empfindungen aus, er wird dann ein Mittel zum Ausdruck des gröſsten Theiles der Verstandesverrichtungen, vorzüglich aber derjenigen, welche mit den geselligen Leidenschaften in Verbindung stehen.

Die Declamation ist eine eigene Art des Gesanges, die Abschnitte der Töne sind nur nicht ganz harmonisch und die Töne selbst nicht vollkommen bestimmbar. Es scheint, daſs bey den Alten die Declamation von dem Gesange viel weniger verschieden war, als wie bey den Neuern; wahrscheinlich hatte sie einige Aehnlichkeit mit dem, was wir in unsern Opern das Recitativ nennen.

Die südlichen Sprachen, welche sehr betont sind, das heiſst, welche in der einfachen Ausspra-

che sehr in den Tönen wechseln, sind zum Gesange sehr geschickt.

Alle Modificationen der Stimme, welche wir untersucht haben, werden bey dem Ausströmen der Luft aus der Brust gebildet. Die Stimme kann auch gebildet werden in dem Augenblicke, wo die Luft durch den Kehlkopf streicht, um in die Luftröhre einzudringen; aber diese Stimme beym Einathmen ist heiser, ungleich und hat wenig Umfang, nur mit Mühe kann man Verschiedenheit der Töne hervorbringen; man kann aus den Eigenschaften der Erscheinung schliefsen, dafs sie nicht nach den gewöhnlichen Gesetzen des Organismus vollbracht wird. Man kann auch sprechen und singen beym Einathmen. Man kennt die Veränderungen nicht, welche die Lippen der Stimmritze bey der Bildung der Stimme beym Einathmen erleiden.

Kunst der Bauchredner.

Da der Mensch seine bestimmbaren und unbestimmbaren Laute so zu sagen in das Unendliche verändern kann, da er sie auf tausend Arten an Stärke, Klang u. s. w. wechseln lassen kann, so kann für ihn nichts leichter seyn, als alle verschiedenen Laute, welche sein Ohr treffen, genau nachzuahmen; und dieses thut er wirklich bey mehreren Gelegenheiten. Viele Menschen ahmen genau die Stimme und die Aussprache andrer Menschen nach, z. B. die der Comödianten. Die Jäger ahmen das verschiedene Geschrey des Wildes nach und es

gelingt ihnen durch dieses Mittel, dasselbe in ihre Fallen zu locken.

Aus diesem Vermögen des Menschen die verschiedenen Geräusche oder Laute, welche er hört, nachzuahmen hat man eine Kunst gemacht, aber die Personen, welche sie besitzen und welche den Nahmen Bauchredner führen, sind von Natur nicht anders gebaut, als wie andre Menschen; sie müssen Organe der Stimme und Sprache von guter Beschaffenheit haben, damit sie die Laute, welche sie hervorbringen sollen, leicht bilden können.

Die Grundsätze worauf diese Kunst beruht, sind leicht zu begreifen. Wir haben aus Erfahrung instinctmäſsig erkannt, daſs sich die Laute durch verschiedene Ursachen verändern, zum Beyspiel, daſs sie schwächer, weniger unterscheidbar werden, ihren Klang ändern, wenn sie sich von uns entfernen. Steigt ein Mensch in einem Brunnen hinab und will zu den Personen, welche sich oben an der Oeffnung befinden sprechen, so wird seine Stimme nur mit den von der Entfernung und von der Gestalt des Canals, durch welchen sie gelangt, abhängenden Modificationen zu ihren Ohren gelangen. Bemerkt jemand diese Modificationen genau und übt sich, sie nachzuahmen, er wird akustische Täuschungen bewirken, gegen welche man sich eben so wenig schützen kann, als man Gegenstände weniger groſs sehen kann, wenn man durch ein Vergröſserungsglas sieht; die Täuschung wird vollkommen, wenn er die gehörige Vorsicht anwendet, die Aufmerksamkeit von sich abzulenken.

Je mehr Talente der Künstler besitzt, um desto zahlreicher werden die Täuschungen seyn; man glaube aber ja nicht, daſs ein Bauchredner die Laute auf eine andre Weise bilde und articulire als wie eine andre Person. Seine Stimme bildet sich auf die gewöhnliche Art, nur verändert er nach Willkühr ihren Umfang, ihren Klang u. s. w.; spricht er ohne die Lippen zu bewegen, so rührt dies daher, daſs er ſich sorgfältig in Acht nimmt, Worte zu gebrauchen, welche Lippenbuchstaben enthalten, welche zu ihrer Bildung durchaus die Bewegung der Lippen erfordern. In gewisser Hinsicht kann man sagen, diese Kunst ist für das Ohr, was die Malerey für das Auge ist.

Veränderungen der Stimme durch das Alter.

Verhältniſsmäſsig ist der Kehlkopf im Foetus und im neugebohrnen Kinde sehr klein. Seine geringe Gröſse sticht sehr gegen die des Zungenbeines, der Zunge und der übrigen Deglutitionsorgane, welche schon sehr entwickelt sind, ab. Er ist überdies rund und der Schildknorpel macht keinen Vorsprung am Halse.

Die Lippen der Stimmritze, ihre oberen Bänder, die Taschen sind sehr kurz im Verhältniſs zu dem, was sie in der Folge seyn werden; denn da der Schildknorpel nur wenig ausgebildet ist, so ist nothwendiger Weise auch der Raum, welchen sie einnehmen sehr unbedeutend. Die Knorpel sind biegsam und weit entfernt von der Consistenz, welche sie in der Folge haben werden.

Der Kehlkopf behält diese Eigenschaften ohngefähr bis zum mannbaren Alter; in diesem Alter geht eine allgemeine Revolution im Organismus vor. Die Entwickelung der Geschlechtstheile veranlast eine Zunahme der Ernährung in mehreren Organen, und unter diese gehört auch der Kehlkopf.

Die gröſsere Thätigkeit in der Ernährung zeigt sich zuerst in den Muskeln, sodann, aber langsamer, in den Knorpeln; dann verändert sich die ganze Gestalt des Kehlkopfes, der Schildknorpel entwickelt sich nach vorn, er macht den Vorsprung am Halse, doch bey weitem mehr beym männlichen, als wie beym weiblichen Geschlecht. Dieser Umstand verursacht eine bedeutende Verlängerung der Lippen der Stimmritze oder der *musculorum thyro-arytaenoideorum*, und diese Erscheinung ist um vieles bemerkenswerther, als wie die allgemeine Vergröſserung der Stimmritze, welche zu gleicher Zeit erfolgt.

Obgleich diese Veränderungen des Kehlkopfes schnell erfolgen, so treten sie doch nicht auf einmal ein, es gehören oft sechs bis acht Monate dazu, ehe sie beendigt sind.

Ueber den Zeitpunct der Mannbarkeit hinaus erleidet der Kehlkopf keine bedeutenden Veränderungen mehr, seine Gröſse und der Vorsprung des Schildknorpels sprechen sich nur stärker aus.

Beym Manne verknöchern sich die Knorpel theilweise.

Im Greisenalter schreitet die Verknöcherung fort und nimmt ziemlich die ganzen Knorpel ein, die *glandula epiglottica* nimmt ab, und die innern Muskeln, besonders diejenigen, welche die Lippen der Stimmritze bilden, werden schwächer, heller von Farbe und verlieren an Elastizität, sie erleiden im ganzen dieselben Veränderungen, wie das ganze Muskelsystem.

Da die Stimme die Anwesenheit der Luft in der Brust voraussetzt, so kann sie der in der Flüssigkeit des Amnios eingeschlossene Fötus nicht besitzen; aber im Augenblick der Geburt kann das Kind sehr hohe Laute ausstossen.

Vagitus nennt man diese Stimme oder vielmehr diesen Schrey der Kinder, durch welchen das Kind seine Bedürfnisse, seine Empfindungen ausdrückt. Man erinnert sich, daſs dieses der Gegenstand des Schrey's ist.

Gegen das Ende des ersten Jahres fängt das Kind an Laute zu bilden, welche man leicht von dem Schreyen unterscheidet. Diese anfangs unbestimmten, unregelmäſsigen Laute werden bald deutlicher, dann fangen die Ammen an sie die einfachsten Worte aussprechen zu lassen und allmählig erst die zusammengesetzteren.

Die Aussprache der Kinder ist von der erwachsener Menschen sehr verschieden, aber welcher Unterschied ist auch zwischen ihren beyderseitigen Organen! Bey den Kindern sind die Zähne noch

in ihren Hölen verborgen, die Zunge ist verhältnifsmäfsig sehr grofs, die Lippen sind grösser als nöthig wäre, die geschlossenen Kinnladen zu bedecken, die Nasenhölen sind noch sehr wenig entwickelt.

Nur allmählig und so wie sich der Bau ihrer Sprachorgane dem des erwachsenen Menschen nähert gelangen die Kinder dahin die verschiedenen Zusammensetzungen von Buchstaben rein auszusprechen. Das Vermögen bestimmbare Töne zu bilden oder zu singen erlangen sie erst lange nachdem sie sprechen gelernt haben.

Diese Art von Lauten ist die eigentliche oder erworbene Stimme, das Kind würde sie nicht besitzen, wenn es taub wäre. Man darf sie nicht als eine Modification des Schreyens betrachten.

Bis zu den Jahren der Mannbarkeit bleibt der Kehlkopf und die Lippen der Stimmritze sehr klein, daher besteht auch die Stimme ganz aus hohen Tönen; es ist physisch ohnmöglich für den Kehlkopf tiefe Töne zu bilden.

In der Epoche der Mannbarkeit erleidet die Stimme vorzüglich beym Manne eine bemerkenswerthe Veränderung, sie erhält in wenig Tagen, oft auf einmal eine Tiefe, einen hohlen Klang, welcher ihr zuvor ganz fremd war. Sie fällt gewöhnlich um eine Octave, die Stimme des Jünglings mausert nach dem gewöhnlichen Ausdrucke. Manchmal verliert sich die Stimme fast ganz und erscheint erst nach einigen Wochen wieder, oft er-

hält sie eine bedeutende Heiserkeit; oft geschieht es, daſs der Jüngling ganz unwillkürlich einen sehr hohen Ton ausſpricht, wenn er in einem tiefen sprechen wollte; in diesem Zeitpuncte ist es für ihn fast ohnmöglich bestimmbare Töne zu bilden oder richtig zu singen.

Dieser Zustand dauert zuweilen ein ganzes Jahr hindurch, worauf die Stimme einen mehr oder weniger hellen Klang wieder annimmt, welcher durch das ganze Leben hindurch fortdauert; man findet aber Menschen, welche während des Mauserns der Stimme das Vermögen zu singen auf immer verlieren; andre, welche vor dem Mausern eine schöne Stimme, von groſsem Umfange besaſsen, besitzen nach dieser Epoche nur eine mittelmäſsige und sehr beschränkte Stimme.

Die Tiefe, welche die Stimme erleidet, hängt offenbar von der Entwickelung des Kehlkopfes und vorzüglich von der Verlängerung der Lippen der Stimmritze ab. Da sich diese Theile nicht nach hinten verlängern können, so thun sie es nach vorne, daher erhält der Kehlkopf auch in dieser Periode den Vorsprung nach vorn, und der *Adamsapfel (pomme d'Adam)* zeigt sich. Bey dem weiblichen Geschlechte bemerkt man diese Zunahme der Breite der Stimmritzenlippen in der Mannbarkeit nicht, daher bleibt auch die Stimme im allgemeinen hoch.

Die Stimme behält ohngefähr dieselben Eigenschaften bis über das erwachsene Alter hinaus, we-

nigstens sind die in diesem Zeitraume erlittenen Veränderungen unbedeutend und beziehen sich nur auf den Klang und den Umfang. Gegen das Greisenalter hin verändert sich die Stimme von neuen, ihr Klang verschlechtert sich, sie verliert an Umfang, das Singen wird schwerer, die Töne werden schreyend und nur mühsam und mit Anstrengung hervorgebracht. Da die Sprachorgane ebenfalls durch die Wirkung des Alters verändert, die Zähne zu kurz, einige gewöhnlich ausgefallen sind, so ist auch die Aussprache bedeutend verändert.

Alle diese Erscheinungen werden mit dem hohen Greisenalter noch deutlicher; die Stimme ist schwach, möckernd, gebrochen, der Gesang hat dieselben Eigenschaften, und dieses ist eine Folge von der Art, wie die Muskelzusammenziehung geschieht. Auch die Sprache erleidet bedeutende Veränderungen, die Langsamkeit der Bewegung der Zunge, die Abwesenheit der Zähne, die verhältnifsmäfsig gröfsere Länge der Lippen u. s. w. müssen nothwendig einen Einflufs auf die Aussprache haben.

Beziehungen zwischen Stimme und Gehör.

Ich habe schon auf die Verbindung zwischen Stimme und Gehör aufmerksam gemacht, sie ist von der Art, dafs ein taubgebohrnes Kind nothwendiger Weise stumm ist, dafs ein Mensch, welcher ein falsches Gehör hat, auch eine falsche Stimme haben mufs, dafs ein Mensch, welcher ein hartes Gehör besitzt, instinctmäfsig sehr laut spricht u. s. w.

Doch glaube man nicht, dafs der Kehlkopf des taub gebohrnen unvermögend wäre, Stimme hervorzubringen, ich habe schon erwähnt, dafs er den Schrey bildet. Durch verschiedene Mittel gelangt man dahin, ihm Stimme hervorbringen zu lassen, es gelingt selbst, Taubstumme sprechen zu lehren und sie in den Stand zu setzen eine Unterhaltung zu führen, aber ihre Stimme ist heiser, dumpf, ungleich, ihre verschiedenen Abwechslungen kommen ohne allen Grund und auf eine sehr ungleiche Art. Ich glaube nicht, dafs es jemals gelungen ist, einen taubstummgebohrnen singen zu lehren.

Es giebt einige Beyspiele von Menschen, welche das Gehör in einem Alter erhalten haben, wo sie von ihren Empfindungen Rechenschaft ablegen konnten, bey allen bildete sich die Stimme kurze Zeit nachdem sie das Gehör erhalten hatten.

Die Abhandlungen der Academie der Wissenschaften (zu Paris) vom Jahr 1703 enthalten ein Beyspiel dieser Art von einem jungen Menschen zu *Chartres* von vier und zwanzig Jahren, welcher zum grofsen Erstaunen der ganzen Stadt auf einmal anfieng zu sprechen. Man erfuhr von ihm, dafs er drey oder vier Monate zuvor den Schall der Glocken gehört hatte und über diese neue und unbekannte Empfindung sehr erstaunt gewesen war, sodann war ihm eine Feuchtigkeit aus dem linken Ohre gelaufen, und er hörte vollkommen auf beyden Ohren. Aufmerksam hörte er während dieser drey oder vier Monate ohne ein Wort zu sprechen, er gewöhnte sich, die Worte, welche er hörte, ganz

leise zu wiederholen, und machte sich die Aussprache und die mit den Worten verbundenen Ideen zu eigen. Endlich glaubte er sich im Stande, das Schweigen zu brechen und erklärte, dafs er spräche, ob dies gleich nur noch unvollkommen geschah. Sogleich befragten ihn geschickte Theologen u. s. w.

Es ist ein Unglück für die Wissenschaft, dafs dieser junge Mensch nicht von Aerzten beobachtet worden ist, vielleicht wäre seine Geschichte interessanter geworden.

Ein ähnlicher Fall hat sich vor einigen Jahren in *Paris* ereignet. Ein taubstummer junger Mensch von funfzehn Jahren wurde vermittelst durch eine Oeffnung im Trommelfelle gemachter Einspritzungen in die Paukenhöle von der Taubheit geheilt. Zuerst vernahm der junge Taube den Schall der benachbarten Glocken, er wurde in diesem Augenblicke heftig erschüttert, er bekam sogar Kopfschmerzen und Schwindel; am andern Tage vernahm er den Schall der Klingel des Zimmers; zwanzig Tage darauf erkannte er die Stimme von Personen, welche mit ihm sprachen; da war seine Freude grenzenlos, er konnte nicht satt werden, sprechen zu hören. „Seine Augen, sagt der Herr Professor *Percy*, suchten die Sprache bis auf die Lippen.“ Bald entwickelte sich seine Stimme, anfangs bildete er nur unbestimmte Laute, kurz darauf konnte er einige Worte stammeln, er sprach sie aber schlecht und wie ein Kind aus; Es dauerte einige Zeit ehe das Kind etwas zusammenge-

setzte und mehrere Mitlauter enthaltende Worte aussprechen lernte. Man liefs ihm ohne dafs er darauf vorbereitet war eine Drehorgel hören, auf der Stelle sah man ihn zittern, blafswerden und nahe daran in Ohnmacht zu fallen, sodann in eine Freude ausbrechen, wie sie ein lebhaftes ungekanntes Vergnügen gewährt; seine hochgefärbten Wangen, seine blitzenden Augen, sein schnelles Athmen, sein rascher Puls verkündeten eine Art von Wahnsinn, Trunkenheit und Glück.

Man hätte gewifs noch mehrere auffallende Erscheinungen an diesem jungen Menschen bemerkt, wenn ihn nicht eine Krankheit den philosophischen Aerzten, welche ihn beobachteten, entrissen hätte.

Von den von der Stimme unabhängigen Lauten.

Unabhängig von der Stimme kann der Mensch noch willkürlich eine grosse Anzahl bestimmbarer oder unbestimmbarer Laute hervorbringen, wie zum Beyspiel das Geräusch beym Ausspeyen oder beym Schnauben der Nase, das wodurch man Pferde ruft, das, welches dem Aufmachen einer Bouteille ähnelt; hierher gehört auch das Pfeifen mit den Zähnen oder mit den Lippen beym Ein- oder Ausathmen, und eine Menge andrer Laute, welche von der Bewegung der verschiedenen Theile des Mundes und von der Art wie die Luft in diese Höle gelangt oder aus ihr heraus kömmt, abhängen. Es ist nicht leicht sich die Bildung dieser verschiedenen Laute, besonders derer, welche be-

stimmbar sind, wie das Pfeifen, zu erklären; man hat nur wahrscheinliche Annahmen über diesen Gegenstand.

Von den Stellungen und Bewegungen.

Die Muskelzusammenziehung ist nicht allein die Ursache der Stimme, sie lenkt auch unsre Bewegungen und Stellungen (*attitudes*).

Die Erklärung der Bewegungen und der Stellungen besteht in einer Anwendung der Gesetze der Mechanik auf die Organe, welche sie vollbringen.

Unsre Stellungen und Bewegungen sind so verschieden, daſs man, wenn man sie alle erklären wollte, den gröſsten Theil der Gesetze der Mechanik auf sie anwenden könnte.

Niemand hat sich noch auf eine ganz genügende Weise mit dieser Arbeit befaſst, man hat sich im allgemeinen auf die gewöhnlichsten Stellungen und Bewegungen und die Anwendung der einfachsten Grundsätze der Mechanik beschränkt.

Zum Verstehen der Bewegungen und der Stellungen nothwendige Grundsätze der Mechanik.

Senkrecht nennt man diejenige Linie, nach welcher die Schwerkraft eines Körpers wirkt.

Bey einer jeden Stellung eines Körpers geht die senkrechte Linie durch andre Puncte, es giebt

aber einen, wo sich alle Richtungen dieser Kraft kreuzen, diesen Punct nennt man den *Schwerpunct.*

Die Bedingung des Gleichgewichts eines schweren, auf einer horizontalen Fläche ruhenden Körpers ist, daſs die vom Schwerpuncte auf die horizontale Fläche gefällte senkrechte Linie auf die Stützpuncte des Körpers falle.

Das Gleichgewicht eines schweren Körpers auf einer horizontalen Fläche ist um so gröſser, je näher der Schwerpunct der Fläche und je gröſser die Oberfläche, mit welcher er sich aufstützt ist.

Die Unterstützungsfläche wird von den Puncten mit welchen sich der Körper auf eine Fläche stützt begrenzt.

Von zwey holen Säulen, welche aus einer gleichen Quantität von Masse bestehen und eine gleiche Höhe haben, wird diejenige, welche die gröſste Höle hat, die stärkste seyn.

Von zwey Säulen von gleichem Durchmesser, aber verschiedener Höhe, wird die höchste die schwächste seyn.

Das gröſste Gewicht, welches eine Stahlfeder, welche kleine Krümmungen hat, tragen kann; verhält sich wie das Quadrat der Krümmungen mehr einer; hat also eine Feder drey Krümmungen, so wird sie ein sechzehnmal grösseres Gewicht tragen, als wenn sie keine hätte.

Von

Von den Hebeln.

Hebel nennt man eine unbiegsame Linie, welche sich um einen festen Punct bewegt.

Man unterscheidet am Hebel den Ruhepunct, den Punct auf welchen die Kraft wirkt und den, an welchem der Widerstand geschieht, oder einfach, den Ruhepunct, die Kraft und die Last.

Nach der verschiedenen Lage des Ruhepuncts, der Kraft und der Last ist der Hebel von der ersten, zweyten oder dritten Art.

Bey dem Hebel der ersten Art befindet sich der Ruhepunct zwischen Kraft und Last; die Kraft ist an dem einen, die Last an dem andern Ende.

Der Hebel von der zweyten Art ist derjenige, wo sich die Last zwischen der Kraft und dem Ruhepuncte befindet, und wo Ruhepunct und Kraft die beyden Enden einnehmen.

Bey dem Hebel der dritten Art endlich befindet sich die Kraft zwischen Ruhepunct und Last, Last und Ruhepunct nehmen die Enden ein.

Man unterscheidet am Hebel noch den Arm der Kraft und den Arm der Last; der erstere ist der Theil des Hebels vom Ruhepuncte zur Kraft, der andere ist der Theil des Hebels, welcher den Ruhepunct von der Last trennt.

Nimmt beym Hebel der ersten Art der Ruhepunct gerade die Mitte des Hebels ein, so sagt man

dann, daſs der Hebel gleicharmigt sey; nähert sich aber der Ruhepunct der Kraft oder der Last, so nennt man den Hebel ungleicharmigt.

Die Länge des Armes giebt der Kraft oder der Last das Uebergewicht. Ist zum Beyspiel der Arm der Kraft länger, als wie der der Last, so hat die Kraft das Uebergewicht, in dem Verhältniſs der Länge ihres Armes zu dem der Last, so daſs, wenn der erstere dieser Arme zwey- oder dreymal so lang als wie der zweyte ist, die Kraft nur die Hälfte oder das Drittel der Last zu seyn braucht, um das Gleichgewicht beyder Kräfte zu bewirken.

In dem Hebel der zweyten Art ist der Arm der Kraft nothwendiger Weise länger als wie der der Last, weil sich diese zwischen Kraft und Ruhepunct befindet, während die Kraft an dem einen Ende ist. Diese Art von Hebel ist immer vortheilhaft für die Kraft.

Das Gegentheil gilt von dem Hebel der dritten Art, weil bey diesem Hebel die Kraft zwischen Last und Ruhepunct liegt, während die Last das eine Ende einnimmt.

Der Hebel der ersten Art ist am vortheilhaftesten für das Gleichgewicht; der Hebel der zweyten Art ist am vortheilhaftesten um den Widerstand (Last) zu überwinden, und der Hebel der dritten Art begünstigt vorzüglich die Schnelligkeit und die Ausdehnung der Bewegungen.

Es ist wichtig die Richtung, in welcher sich die Kraft am Hebel inserirt, zu bemerken. Die Wirkung der Kraft ist um so grösser, je senkrechter ihre Richtung gegen die des Hebels ist; denn in diesem Falle wird die ganze Kraft darauf verwandt die Last zu überwinden, während in einer schiefen Richtung ein Theil der Kraft den Hebel in seiner eigenen Richtung zu bewegen strebt, und dieser Theil von Kraft wird durch den Widerstand des Ruhepunctes vernichtet.

Von der Bewegungs - Kraft.

Trägheit nennt man diejenige allgemeine Eigenschaft der Körper, vermöge welcher sie in ihrem Zustande der Bewegung oder der Ruhe verbleiben, so lange keine äussere Ursache auf sie einwirkt.

Die Kraft, welche die Bewegung hervorbringt, mufs im Verhältnifs stehen zu der Gröfse, (Quantität, *quantité*) der hervorgebrachten Bewegung. Diese Gröfse findet man, wenn man die Masse mit der erhaltenen Geschwindigkeit multiplicirt.

Diese Geschwindigkeit kann auf zwey verschiedene Arten erworben werden, entweder durch die *fortdauernde* (anhaltende) Wirkung einer Kraft, wie die der Schwere, oder durch die Wirkung einer Kraft, welche nur *einmal* eine Schnelligkeit hervorbringt, und sodann aufhört.

Aus dem Erwähnten kann man leicht schliessen, dafs eine jede gegen einen freyen Körper ausgeübte Kraft eine Bewegung hervorbringen wird.

Die Richtung dieser Bewegung, die erlangte Schnelligkeit und der vom Körper durchlaufene Raum werden abhängen von *der Masse* oder *der aufgewandten Kraft*, der Intensität der auf denselben gerichteten Einwirkung, und von *den Kräften, welche während seiner Bewegung auf ihn Einfluſs haben.*

So erlangt zum Beyspiel ein mit der Hand geworfener Körper augenblicklich eine Schnelligkeit, welche um so grösser seyn wird, je grösser die angewandte Kraft und je kleiner die Masse ist; die anhaltende Wirkung der Schwere verändert unaufhörlich so wohl diese Schnelligkeit, als wie die Richtung der Bewegung, welche aufhört, so wie der Körper auf der Oberfläche der Erde gelangt ist. Die Bewegung wird noch langsamer durch den Widerstand der Luft, dessen Wirkung mit der Schnelligkeit des Körpers, mit der Ausdehnung der Fläche, welche gegen die Luft stöſst, und der specifisch grösseren Leichtigkeit des Körpers zunimmt.

Reibung nennt man den Widerstand, den man überwinden muſs, wenn man einen Körper auf einem andern fortgleiten lassen will.

Adhäsion nennt man die Kraft, mit welcher zwey glatte Körper an einander hängen. Man bestimmt diese Kraft nach der Gröſse der Anstrengung, welche man senkrecht auf die sich berührenden Oberflächen anwenden muſs, um beyde Körper von einander zu trennen.

Je glätter die beyden sich berührenden Oberflächen sind, desto grösser ist ihre Adhäsion und

desto schwächer ihre Reibung, wenn sich daher ein Körper auf einem andern bewegen soll, so wird es immer vortheilhaft seyn, ihre Oberflächen glatt zu machen oder eine Flüssigkeit zwischen sie zu bringen.

Von den Knochen.

Die Knochen bestimmen die allgemeinen Umrisse des Körpers und haben in Hinsicht ihrer physischen Eigenschaften einen sehr wichtigen Nutzen in den verschiedenen Stellungen und Bewegungen des Körpers: sie sind es, welche die verschiedenen Hebel der thierischen Maschine bilden und welche das Gewicht unsrer Theile auf den Erdboden fortpflanzen. Als Hebel werden sie bald als solche der ersten, bald als solche der zweyten, bald als solche der dritten Art gebraucht. Soll ein Gleichgewicht hervorgebracht werden, so wird fast immer ein Hebel der ersten Art angewendet; ist ein bedeutender Widerstand zu besiegen, so bilden sie einen Hebel der zweyten Art. Bey andern Bewegungen werden sie als Hebel der dritten Art gebraucht, der, wie bekannt, unvortheilhaft für die Kraft die Ausbreitung und Schnelligkeit der Bewegungen begünstigt. Der gröste Theil der Vorsprünge und Erhabenheiten der Knochen hat den Nutzen die Richtung der Sehnen zu verändern, und zu bewirken, daſs sie sich in einer von der senkrechten Linie weniger abweichenden Richtung inseriren.

Als Mittel zur Fortpflanzung des Gewichts stellen die Knochen über einander stehende Säulen vor, welche fast immer hohl sind, was den Wi-

derstand des Skelets im allgemeinen und eines jeden Knochen im einzelnen um vieles vermehrt.

Gestalt der Knochen.

Man unterscheidet die Knochen in kurze, platte und lange.

Die kurzen Knochen findet man in den Theilen, in welchen eine grofse Festigkeit und eine geringe Beweglichkeit erfordert wird, wie in den Füfsen, der Rückenwirbelsäule.

Die platten Knochen haben den Hauptnutzen die Wände der Hölen zu bilden; doch tragen sie auch durch den Umfang ihrer Oberfläche, welchen sie zur Insertion der Muskeln darbieten, sehr vortheilhaft zu den Bewegungen und Stellungen bey.

Die langen Knochen sind besonders zur Fortbewegung bestimmt, man findet sie nur an den Gliedmafsen. Die Gestalt ihres Körpers und ihrer Enden verdient bemerkt zu werden. Der Körper ist derjenige Theil dieser Knochen, welcher den geringsten Umfang hat, gewöhnlich ist er gerundet, dagegen sind die Enden mehr oder weniger grofs.

Die Beschaffenheit des Körpers der Knochen trägt zur Schönheit der Gestalt der Glieder bey; die Gröfse der Gelenkenden, vermehrt, ausser demselben Zweck, die Festigkeit der Gelenke und vermindert die schiefe Richtung der Insertion der Sehnen auf den Knochen.

Die kurzen Knochen bestehen fast ganz aus schwammigter Substanz, daher können sie einen bedeutenden Umfang haben ohne zu schwer zu seyn. Dasselbe findet bey den Enden der langen Knochen statt, aber der Körper derselben enthält eine bedeutende Menge compacter Substanz, welches ihm eine grofse Stärke giebt, welche erforderlich war, weil alle Kraftäusserungen, die diese Knochen treffen auf den Körper derselben wirken.

Das schwammigte Gewebe der kurzen Knochen und der Enden der langen ist mit dem Knochensafte angefüllt.

Die Höle der langen Knochen enthält das Knochenmark.

Gelenkverbindungen der Knochen.

Man unterscheidet sie in solche, welche keine Bewegungen verstatten, und in solche, welche sie verstatten.

Die erste Abtheilung umfafst mehrere Unterabtheilungen, welche auf die Gestalt der Verbindungsflächen gegründet sind.

Die zweyte begreift deren ebenfalls unter sich, welche sich auf die Beschaffenheit der Gelenkflächen und auf die Art der Bewegung, welche die Gelenke gestatten, gründen.

In den beweglichen Gelenken berühren sich die Knochen nie unmittelbar, es befindet sich zwischen ihnen immer eine nach den Gelenken ver-

schieden beschaffene elastische Substanz, welche dazu bestimmt ist den stärksten Druck leicht zu vertragen, die Wirkungen des Stoſses zu vernichten und die Bewegungen zu begünstigen. Entweder ist diese Substanz einfach, hängt fest an der Oberfläche der beyden Knochen, welche sich mit einander verbinden, und bewirkt so Verbindungen der *Continuität*, sie ist dann von der Beschaffenheit der Faserknorpel; oder sie bildet auf einer jezen Gelenkfläche eine besondere Lage, dieses ist der Fall bey den Verbindungen durch *Contiguität*. Dann ist die Substanz knorpeligt.

Man sagt, daſs die Substanz, welche in dieser Gattung von Gelenken die Knochen bedeckt, aus neben einander liegenden und senkrecht auf den überzogenen Gelenkflächen stehenden Fasern bestände; diese Meinung scheint neue Untersuchungen zu verdienen. Die Knorpel scheinen vielmehr aus einer gleichmäſsigen (*homogène*) Lage zu bestehen.

Die so gebildeten Gelenke haben die der Aufeinanderbewegung (*glissement*) günstigste Beschaffenheit. Die sich berührenden Oberflächen sind sehr glatt und eine eigene Flüssigkeit *die Gelenkschmiere* (*Synovia*) befindet sich stets zwischen ihnen. Aus denselben Ursachen ist die Adhaesion sehr groſs, dieses vermehrt die Festigkeit der Verbindung und trägt zur Verhütung von Verrenkungen bey.

In einigen beweglichen Gelenkverbindungen findet man zwischen den Gelenkoberflächen Faser-

knorpel, welche mit diesen Flächen nicht zusammenhängen. Man hat ihnen den Nutzen zugeschrieben eine Art von Kissen zu bilden, welche dem Drucke nachgebend und sodann ihren vorigen Raum wieder einnehmend die Gelenkflächen, welchen sie entsprechen beschützen; aus dieser Ursache, sagt man, befinden sie sich in den Gelenken, welche den bedeutendsten Druck erleiden. Diese Meinung scheint mir nicht hinlänglich bewiesen; denn das Hüftgelenk und besonders das Fuſsgelenk, welche unaufhörlich einem sehr starken Drucke ausgesetzt sind, besitzen keine. Sollte nicht vielmehr ihr Nutzen darinn bestehen, die Freyheit der Bewegungen zu begünstigen und Verrenkungen zu verhüten?

Um und zuweilen in den Gelenken findet man fibröse Körper, denen man den Namen der *Bänder* gegeben hat, und welche theils dazu dienen, die Knochen in den ihnen angemessenen Verbindungen zu befestigen, theils die Bewegungen, welche sie an einander vollbringen, zu beschränken.

Stellungen des Menschen.

Zuerst wollen wir untersuchen, welche verschiedene Stellungen der Mensch annehmen kann, und ihn sodann in seiner gewöhnlichen Stellung, das heiſst auf seinen Füſsen betrachten.

Erstens bemerken wir, daſs der Kopf mit dem Atlas innig verbunden ist und mit ihm einen Hebel der ersten Art bildet, dessen Ruhepunkt in der Gelenkverbindung der Seitentheile des Atlas und

des zweyten Halswirbels liegt, während die Kraft das eine und die Last das andre Ende des Hebels einnehmen, von denen das Gesicht die eine und das Hinterhaupt die andre vorstellt.

Da sich der Ruhepunct näher am Hinterhaupte, als wie am vordern Theile des Gesichts befindet, so hat der Kopf durch sein Gewicht eine Neigung nach vorne zu fallen, er wird aber im Gleichgewicht erhalten durch die Zusammenziehung der Muskeln, welche sich an seinen hintern Theil befestigen. Es ist also die Wirbelsäule, welche den Kopf trägt und sein Gewicht auf ihr unteres Ende fortpflanzen mufs.

Die oberen Gliedmafsen, die weichen Theile des Halses, der Brust und der gröfste Theil der in der Unterleibshöle enthaltenen drücken mittelbar oder unmittelbar auf die Wirbelsäule.

Wegen des bedeutenden Gewichts dieser Theile mufste die Wirbelsäule eine grofse Festigkeit erhalten.

Wirklich bilden auch die Körper der Wirbel, die zwischen ihnen liegenden Faserknorpel, die verschiedenen Bänder, welche sie vereinigen, ein Ganzes von grofser Festigkeit. Bedenkt man sodann, dafs die Wirbelsäule aus übereinander liegenden, cylindrischen Stücken besteht; dafs sie die Gestalt einer Pyramide hat, deren Grundfläche auf dem Heiligenbeine ruht; dafs sie drey sich entgegengesetzte Krümmungen macht, welches ihr eine sechszehnmalgröfsere Widerstandskraft giebt, als wenn sie deren keine machte, und man wird eine Idee von

der Stärke der Rückenwirbelsäule haben. Daher sieht man sie auch nicht allein das Gewicht der Organe, welche auf sie drucken, sondern oft auch noch sehr schwere Lasten tragen.

Da das Gewicht der Organe, welche die Wirbelsäule trägt, dieselbe vorzüglich nach vorne zieht, so stehen längst ihrer hintern Seite gelegene Muskeln ihrer Neigung nach vorne zu sinken entgegen. Hierbey stellt ein jeder Wirbel mit den Theilen, welche sich an ihn befestigen einen Hebel der ersten Art vor, der Ruhepunct liegt in dem Faserknorpel auf welchem der Wirbel ruht, die Kraft in den Theilen, welche ihn nach vorne ziehen, und die Last in den Muskeln, welche sich an seinen Stachel- und seine Querfortsätze befestigen.

Die Wirbelsäule im Ganzen stellt einen Hebel der dritten Art vor, ihr Ruhepunct liegt in der Gelenkverbindung des fünften Lendenwirbelbeines mit dem Heiligenbeine, die Kraft in den Theilen, welche die Wirbelsäule nach vorn ziehen und die Last (der Widerstand) in den Muskeln der hintern Seite. Da die Kraft vorzüglich auf den untern Theil des Hebels wirkt, so hat die Natur auch hier die stärksten Muskeln angebracht; hier ist es wo die von der Wirbelsäule gebildete Pyramide die gröſste Stärke (Dicke) hat, die Fortsätze der Wirbel sind am gröſsten und horizontalsten; hier fühlen wir auch die Ermüdung, wenn wir lange stehen.

Die Muskelkraft wird zur Herstellung des beym Stehen nothwendigen Gleichgewichts um so

kräftiger wirken, je länger und der wagerechten Linie näher die Stachelfortsätze sind.

Das Gewicht der Wirbelsäule und der auf sie drückenden Theile wird von ihr unmittelbar auf das Becken fortgepflanzt, welches auf den Schenkelbeinen ruhend einen Hebel der ersten Art vorstellt, dessen Ruhepunct im Hüftgelenke, Kraft und Last nach vorn und hinten liegen.

Das Becken trägt auch das Gewicht eines Theiles der Baucheingeweide.

Das Heiligenbein trägt die Wirbelsäule und, nach Art eines Keils wirkend, pflanzt es das Gewicht, mit dem es belastet ist, durch die Darmbeine gleichmäfsig auf die beyden Schenkelbeine fort.

Das Becken befindet sich wirklich im Gleichgewichte auf den beyden Köpfen der Schenkelbeine, aber dieses Gleichgewicht wird durch die Vereinigung einer grossen Anzahl von Kräften bewirkt.

Auf der einen Seite drücken die Eingeweide des Unterleibes auf das nach vorn geneigte Becken und suchen das Schaambein herunterzuschieben, auf der andern Seite sucht die Rückenwirbelsäule durch ihr Gewicht das Becken nach hinten zu schnellen.

Da das Gewicht der Rückenwirbelsäule viel bedeutender ist, als wie das der Unterleibseingeweide, so dürfte es scheinen, dafs zur Herstellung des Gleichgewichts Muskelkräfte, welche vom Schen-

kelbeine ausgehend sich an das Schaambein befestigten, hinreichen würden, indem sie durch ihre Zusammenziehung das Uebergewicht der Rückenwirbelsäule auszugleichen im Stande seyn würden. Diese Muskeln sind auch wirklich vorhanden, aber sie sind es nicht, welche die Feststellung des Gleichgewichtes des Beckens auf den Schenkeln bewirken: denn das Becken, weit entfernt ein Uebergewicht nach hinten zu haben, hat vielmehr eine Tendenz sich nach vorn zu neigen, weil die Muskeln, welche dem Streben der Rückenwirbelsäule nach vorn zu sinken widerstehen, ihren festen Punct am Becken nehmen und es mit einer bedeutenden Kraft nach oben ziehen. Daher sind diejenigen Muskeln, welche sich vom Schenkel nach der hintern Seite des Beckens begeben, und dieses verhindern nach oben zu schnellen, die Hauptwerkzeuge des Gleichgewichts des Beckens auf den Schenkelknochen, daher sind sie auch von der Natur sehr zahlreich und stark gebildet worden.

Das Gelenke des Schenkelknochens mit den Darmbeinen ist dem Schaambeine näher, als wie dem Heiligenbeine, daher wirken die hintern Muskeln auf einen längern Hebelarm, ein Umstand, welcher ihrer Wirkung sehr günstig ist.

Bey dem gewöhnlichen Stehen pflanzen die Schenkelbeine das Gewicht des Rumpfes unmittelbar auf die *tibia* fort; wegen der Festigkeit ihrer Verbindung mit den Darmbeinen sind sie hierzu sehr geschickt.

Der Hals des Schenkelbeines hat, ausser seiner Verrichtung bey den Bewegungen, beym Stehen noch einen Nutzen, indem er dem Kopfe des Schenkelbeines eine schiefe Richtung nach innen und oben giebt; dieser letztere trägt daher den senkrechten Druck des Beckens und verhindert das Auseinanderweichen der Darmbeine, welches das Heiligenbein zu bewirken sucht.

Das Schenkelbein pflanzt das Gewicht des Körpers auf die *tibia* fort, aber durch die Art, wie das Becken auf dasselbe drückt, bekömmt sein unteres Ende eine Tendenz sich nach vorn zu begeben während sein oberes Ende eine Neigung nach hinten bekömmt; daraus folgt, daſs sich zur Erhaltung seines Gleichgewichts auf der *tibia* starke Muskeln dieser Bewegung widersetzen. Diese Muskeln sind der *rectus* und die Streckmuskeln des Unterschenkels (*Vastus externus*, *vastus internus* und *crureius*), deren Wirkung durch die Kniescheibe, welche sich hinter ihrer Sehne befindet, begünstigt wird. Die Muskeln der hintern Seite des Unterschenkels tragen ebenfalls zur Erhaltung dieses Gleichgewichtes bey.

Die *tibia* pflanzt das Gewicht des ganzen Körpers auf den Fuſs fort, die *fibula* trägt nichts dazu bey. Damit aber der erstere dieser Knochen diese Verrichtung ausüben könne, ist es nothwendig, daſs Muskeln der Neigung seines oberen Endes nach vorn entgegenwirken; die Wadenmuskeln erfüllen vorzüglich diesen Zweck, alle andern Muskeln der hintern Seite des Unterschenkels tragen dazu bey.

Der Fuſs trägt das ganze Gewicht des Körpers; seine Gestalt und sein Bau stehen mit dieser Verrichtung im Verhältniſs. Die untere Fläche des Fuſses hat eine grosse Ausdehnung, welches sehr viel zur Festigkeit des Stehens beyträgt. Die Haut und die Oberhaut dieses Theiles sind sehr dick, über der Haut befindet sich eine Lage Fett, welche an den Stellen, wo der Fuſs auf der Erde aufsteht, besonders stark ist. Dieses Fett bildet eine Art elastischen Kissens, welches geschickt ist den durch das Gewicht des Körpers hervorgebrachten Druck zu vermindern.

Der Fuſs berührt die Erde nicht mit seiner ganzen unteren Fläche; die Ferse, der äussere Rand, die Gegend, welche den vordern Enden der Mittelfuſsknochen entspricht, die Enden der Fuſszehen sind die Theile, welche den Fuſsboden berühren und das Gewicht des Körpers auf ihn fortpflanzen; daher findet man auch an einer jeden dieser Stellen beträchtliche Fettklumpen, welche offenbar dazu bestimmt sind die nachtheiligen Einwirkungen eines allzu starken Druckes zu verhüten. Derjenige, welcher unmittelbar unter dem Kopfe des Fersenbeines liegt, ist sehr merkwürdig, er ist an seiner oberen Fläche glatt, nicht mit dem Knochen verbunden, verschieden von dem übrigen Fette der Ferse. Die übrigen Haufen oder Kissen von Fett sind nicht so beträchtlich, aber von ähnlicher Beschaffenheit, wie die der Ferse.

Die *tibia* pflanzt das Gewicht des Körpers auf den *Astragalus* fort, dieser wieder auf die übrigen

Knochen des Fuſses, zum gröſsten Theil auf das *Calcaneum*, den übrigen Theil auf die verschiedenen Stellen des Fuſses, welche den Fuſsboden berühren.

Folgendes ist im allgemeinen die Art dieser Fortpflanzung: Die Last, welche der *Astragalus* trägt wird 1) an das *Calcaneum* 2) an das *os scaphoideum* vertheilt. Da das *Calcaneum* unmittelbar unter dem *Astragalus* liegt, so empfängt es den gröſsten Theil des Druckes, es pflanzt ihn selbst zum Theil auf den Fuſsboden, zum Theil auf das *os cuboideum* fort; dieser letztgenannte Knochen und das *os scaphoideum* drücken wieder durch die *ossa cuneiformia* auf die *ossa metatarsi*, welche sich auf den Fuſsboden stützen und fast die ganze Last, welche sie tragen auf denselben fortpflanzen, der Rest wird den Zehen mitgetheilt und gelangt so auf dieselbe Grundfläche. Diese Fortpflanzungsart setzt voraus, daſs der Fuſs den Boden mit seiner ganzen Sole berühre.

Da der Druck der *tibia* vorzüglich an der innern Seite des Fuſses merkbar ist, so hat dieser beständig eine Neigung nach aussen hin zu gleiten. Die *fibula* ist bestimmt, den Fuſs beym Stehen in der erforderlichen geraden Richtung zu erhalten.

Wir haben gesehen, daſs die Muskeln, welche beym Stehen verhindern nach vorn zu fallen, ihren festen Punct am Halse nehmen; daſs diejenigen, welche dieselbe Verrichtung in Beziehung auf die Wirbelsäule haben den ihrigen am Becken nehmen; daſs

daſs diejenigen, welche das Becken im Gleichgewichte erhalten, sich an den Knochen des Ober- und Unter-Schenkels befestigen; daſs diejenigen, welche das Herumrollen der Schenkelbeine nach hinten verhindern, sich an der *tibia* befestigen; daſs sich endlich diejenigen, welche die *tibia* in senkrechter Richtung erhalten, an den *Füſsen* inseriren. Alle zur Erhaltung der aufrechten Stellung erforderlichen Kräfte gehen also am Ende von den Füſsen aus; die Füſse müſsten also eine Stärke besitzen, welche mit dem Kraftaufwande, welchen sie machen müssen, in Verhältniſs steht. Nun haben aber die Füſse keine andre Stärke (Kraft), als wie die der Schwere, alle die, welche sie zeigen, wird ihnen durch das Gewicht des Körpers, welchen sie tragen, mitgetheilt: so daſs also dieselbe Ursache, welche das Fallen veranlassen würde, gerade auch diejenige ist, welche die Festigkeit beym Stehen bewirkt.

Der Raum, welchen die Füſse zwischen sich lassen und der, welchen sie bedecken, bildet die *Unterstützungsfläche.* Die Bedingung des Gleichgewichts bey der aufrechten Stellung ist, daſs die durch den Schwerpunct gefällte senkrechte Linie auf einen Punct der Unterstützungsfläche falle; das Stehen wird um so sicherer seyn, je breiter diese Fläche ist, in dieser Hinsicht ist die Breite der Füſse nichts weniger, als gleichgültig.

Aus Beobachtung weiſs man, daſs das Stehen am sichersten ist, wenn beyde in zwey parallelen Linien nach vorn gerichtete Füſse durch einen

Raum von einander getrennt werden, welcher der Länge von einem gleich ist. Vergrössert man die Sustentationsfläche seitwärts, indem man die Füſse auseinander ſpreitzt, so wird die Stellung nach dieser Richtung hin sicherer, aber sie verliert an Festigkeit von vorn nach hinten; das Gegentheil findet statt, wenn man einen Fuſs nach vorn und den andern nach hinten setzt.

Je kleiner die Unterstützungsfläche gemacht wird, um so unsicherer ist die aufrechte Stellung, und um so grössere Muskelkräfte sind erforderlich um sie zu erhalten. Dieses findet statt, wenn man auf den Fuſsspitzen steht; In diesem Falle berühren die Füſse den Boden nur mit dem Raume zwischen dem vordern Ende der Knochen des Mittelfuſses und den Enden der Zehen, diese Art der Stellung ist ermüdend und kann nicht lange ausgehalten werden. Manche Personen, zum Beyſpiel Tänzer, können sich selbst auf der Spitze der Zehen erheben; man begreift leicht, daſs diese Stellung mit noch mehr Schwierigkeit verbunden seyn muſs. Welcher Theil des Fuſses endlich auch den Boden berühren mag, er befindet sich immer unter den vier Theilen, welche wir im Anfange dieses Artikels erwähnt haben, und man kann den Nutzen der Anhäufungen von fettigen Zellgewebe an ihnen nicht verkennen.

Das Stehen wird ebenfalls sehr schwer, oder ganz ohnmöglich werden, wenn die Fläche, worauf die Füſse ruhen, sehr klein ist, zum Beyspiel ein gespanntes Seil.

Im allgemeinen kann man sagen, daſs eine jede Ursache, welche die Unterstützungsfläche verengert, die Sicherheit des Stehens in dem Verhältnisse der Verminderung dieser Fläche vermindert; hiervon kann man sich überzeugen, wenn man Personen untersucht, welche zufällig durch Frost Zehen, oder den vorderen Theil des Fuſses durch die theilweise Amputation desselben verloren haben, solche welche hölzerne Beine haben oder auch solche, welche auf Stelzen gehen. In dem letzteren Falle wird das Stehen noch schwerer durch die Entfernung des Schwerpunctes von der Unterstützungsfläche.

Das Stehen auf zwey Füſsen ist bey einer unendlich grossen Anzahl verschiedener Stellungen des Körpers, welche von der aufrechten abweichen, möglich; Der Rumpf kann nach vorn, nach hinten oder auf die Seite geneigt seyn, die unteren Extremitäten können auf verschiedene Art gebogen seyn. Wenn man das, was ich von der aufrechten Stellung gesagt habe, gut begriffen hat, so wird man sich die hier in Frage stehenden Stellungen leicht erklären können.

Stehen auf Einem Fuſse.

Unter manchen Umständen steht man auf Einem Fuſse. Diese Stellung ist nothwendiger Weise ermüdend, sie erfordert eine starke und anhaltende Wirkung von Seiten der Muskeln, welche das Hüftgelenke umgeben, wodurch das Gleichgewicht des Beckens auf einem einzigen Schenkelkno-

chen hervorgebracht wird; denn da der Körper und folglich auch das Becken eine Neigung haben, nach dem Beine hinzufallen, welches den Boden nicht berührt, so muſs von Seiten der Muskeln (*Glutaeus maximus*, *medius* und *minimus*, *tensor fasciae latae*, *gemelli*, *pyramidalis*, *obturator externus* und *internus*, *quadratus femoris*) eine solche Zusammenziehung erfolgen, daſs der Rumpf zurückgehalten wird; Hierbey kann man den Nutzen des Schenkelbeinhalses und des Vorsprunges des grossen Trochanters einsehen, offenbar machen sie die Insertion der genannten Muskeln weniger schief und der Kraftverlust bey ihrer Zusammenziehung ist also geringer.

Ich brauche nicht hinzuzufügen, daſs bey dem Stehen auf Einem Fuſse nur die von dem Fuſse bedeckte Fläche die Unterstützungsfläche darstellt. und daſs es also immer unsicherer ist, als wie das Stehen auf zwey Füſsen, welche Stellung diese auch immer haben mögen. Noch schwerer und wankender wird das Stehen, wenn man anstatt mit der ganzen unteren Fläche des Fuſses aufzutreten den Erdboden nur mit der Spitze desselben berührt. Es ist fast nicht möglich, eine solche Stellung länger als einige Augenblicke beyzubehalten.

Das Knieen (*station sur les genoux*).

Die Unterstützungsfläche scheint bey dieser Stellung auf den ersten Anblick sehr breit zu seyn; und da der Schwerpunct niedriger ist, so könnte man glauben, daſs sie viel sicherer wäre, als wie

das Stehen auf beyden Füſsen, aber der Umfang der Fläche, auf welcher das Gewicht des Körpers ruht, wird durchaus nicht von der Oberfläche der beyden Beine, welche den Erdboden berühren, begrenzt; Die Kniescheibe fast ganz allein pflanzt das Gewicht auf den Boden fort, daher wird auch die Haut, welche sie bedeckt, sehr gedrückt, und da sie von keinem elastischen Fett, wie die Haut des Fuſses, unterstützt ist, so würde sie bald verwundet seyn, wenn diese Stellung lange dauerte. Deswegen legt man ein Kissen unter die Kniescheibe, wenn man lange knieen muſs, um die Wirkungen dieses Druckes zu vermindern, oder man pflanzt durch einen andern Körper, auf welchen man den obern Theil des Rumpfes stützt, einen Theil des Gewichts des Körpers auf den Boden fort; In derselben Absicht, das heiſst um den vom Körper verursachten Druck auf eine grössere Fläche zu vertheilen, läſst man sich die Schenkel nach hinten biegen und auf die Unterschenkel und Fersen legen, dann wird die Stellung sehr sicher und wenig ermüdend, weil die Unterstützungsfläche sehr breit und der Schwerpunct sehr nahe ist.

Sitzende Stellung.

Man kann auf verschiedene Art sitzen, auf dem Boden, die Füſse nach vorn ausgestreckt, auf einem niedrigen Sitze; auf einem gewöhnlichen Sitze, wo die Füſse den Boden berühren, endlich auf einem erhabenen Sitze, wo die Füſse den Boden nicht berühren, sondern hängen, der Rücken kann angelehnt oder nicht angelehnt seyn.

Bey allen sitzenden Stellungen, wo der Rücken nicht gestützt ist, und die Füſse den Boden berühren, wird das Gewicht des Körpers durch das Becken auf den Boden fortgepflanzt, dessen untere Breite beym Menschen bedeutender ist, als wie bey irgend einem Thiere; Die Unterstützungsfläche des Rumpfes wird verschieden von der der Knochen der untern Gliedmaſsen, sie wird von dem Umfange, welchen der Hintere auf der Fläche, welche ihn unterstützt, einnimmt, gebildet; je gröſser, je mehr mit Fett versehen er ist, um desto fester wird die sitzende Stellung seyn.

Wenn beym Sitzen der Rücken nicht angelehnt ist, so wird dadurch die anhaltende Zusammenziehung der hintern Muskeln des Rumpfes, welche sein Fallen nach vorn verhindern, nothwendig, daher wird es auch bald ermüdend, wie man dies bemerken kann, wenn man lange auf einem Sessel ohne Lehne sitzt; Ganz anders verhält es sich, wenn der Rücken durch einen festen Körper unterstützt wird, wenn man zum Beyspiel in einem Lehnstuhle sitzt, dann brauchen nur die den Kopf haltenden Muskeln zu wirken, und sie allein ermüden. Die langen Lehnstühle sind so eingerichtet, daſs sie diesem Uebelstande abhelfen, weil sie Rücken und Kopf stützen. Auf welche Art man auch sitzen mag, man kann diese Stellung lange aushalten 1) weil sie die Zusammenziehung nur weniger Muskeln erfordert 2) weil die Untertzützungsfläche breit und der Schwerpunct nur wenig von ihr entfernt ist 3) weil der Hintere, wegen der Dicke seiner Haut und der Fettmasse, welche er enthält,

ohne Nachtheil einen starken und anhaltenden Druck vertragen kann.

Von dem Liegen.

Das Liegen ist die einzige Stellung des Körpers, welche keine Muskelanstrengung erfordert, daher ist es auch die Stellung der Ruhe, diejenige schwacher und kranker Personen, welche an grossem Kraftmangel leiden, es ist auch diejenige, welche man am längsten beybehalten kann. Das einzige Organ, welches in dieser Stellung ermüdet, ist die Haut, welche der Unterstützungsfläche entspricht; der Druck des Gewichts des Körpers ist zwar auf eine grosse Fläche vertheilt und nur eine geringe Wirkung auf einen jeden einzelnen Theil, doch reicht er hin anfangs Unbequemlichkeit und bald darauf Schmerz zu verursachen, und bleibt die Stellung lange dieselbe, wie man sich hiervon in manchen Krankheiten überzeugen kann, so wird die Haut wund und gangrenös, vorzüglich an den Stellen, welche den stärksten Druck erleiden, wie an der hintern Seite des Beckens, an den grossen Trochanteren u. s. w. Um dem Uebelstande dieses Druckes abzuhelfen sucht man zum Liegen solche Betten aus, deren Weichheit und Elastizität eine gleichmäſsigere Vertheilung auf alle der Unterstützungsfläche entsprechende Puncte der Haut zulassen.

Von den Bewegungen.

Man unterscheidet zwey Arten von Bewegungen, der Zweck der ersten ist die gegenseitige

Stellung der Theile des Körpers zu einander zu verändern, die andern verändern die Lage des Körpers zum Boden, jene nennt man Theilbewegungen, diese locomotive. (Ortsveränderung, fortschreitende B.)

Von den Theilbewegungen.

Der gröfste Theil dieser Bewegungen gehört den verschiedenen Functionen an; mehrere von ihnen sind bereits beschrieben worden, andre werden in der Folge beschrieben werden. Ich werde hier nur diejenigen abhandeln, welche von der Geschichte der Functionen getrennt werden können und so nach der Reihe von den Bewegungen des Gesichts, des Kopfes, der oberen Gliedmafsen, der unteren Gliedmafsen und des Rumpfes sprechen.

Von den Bewegungen des Gesichts.

Es ist nicht schwer zu bemerken, dafs die Bewegungen hier zwey Zwecke haben, der erste zu den Empfindungen des Sehens, Riechens und Schmeckens, so wie zum Ergreifen (*Prehension*) der Nahrungsmittel, dem Kauen, Schlucken, der Bildung der Stimme und dem Sprechen mitzuwirken; der andre unsre Gedanken und Leidenschaften auszudrücken.

Unabhängig von den Bewegungen des Gesichts, welche zum Sehen, Riechen, Schmecken, der Bildung der Stimme, dem Sprechen beytragen, von denen wir schon gesprochen haben und von denen

welche zum Ergreifen der Nahrungsmittel, dem Kauen, Schlucken u. s. w. bestimmt sind und von welchen wir an ihrem Orte sprechen werden, veranlassen die Gesichtsmuskeln, an diesem Theile, Bewegungen, welche bestimmt, sind, gewifse intellectuelle Thätigkeiten, den verschiedenen Zustand des Geistes, die Verlangen des Instincts und die Leidenschaften auszudrücken. Vergnügen und Schmerz, Freude und Traurigkeit, Verlangen und Furcht, Zorn, Liebe u. s. w. haben einen eigenthümlichen Ausdruck im Gesichte, welcher sie characterisirt. Doch werden schmerzhafte oder traurige Empfindungen, heftige Verlangen im allgemeinen durch Zusammenziehung des Gesichts ausgedrückt: die Augenbraunen sind gefaltet, der Mund verengert, seine Winkel nach unten gezogen; bey sanfter, froher Stimmung, angenehmen Empfindungen, nach erfüllten Wünschen, erweitert sich das Gesicht, die Augenbraunen erheben sich, die Augenlieder öffnen sich, die Mundwinkel werden nach oben und aussen gezogen, und dieses bewirkt das Lächeln. Gewöhnlich besitzen diejenigen Personen, bey welchen die verschiedenen Ausdrücke des Gesichts sehr hervorgehoben sind, welche wie man gewöhnlich sagt, Physionomie haben, eine sehr grosse Empfindlichkeit; das Gegentheil bemerkt man bey Personen deren Gesicht unbeweglich ist und wenig Ausdruck verräth. Wenn eine gewisse Stimmung des Geistes oder eine Leidenschaft eine Zeitlang anhält, so nehmen die Muskeln, welche um sie auszudrücken immer zusammengezogen werden, an Umfang zu und gewinnen ein deutliches Uebergewicht über die übrigen Muskeln des

Gesichts, dann behält die Physionomie den Ausdruck der Leidenschaft, auch selbst in den Augenblicken, wo diese nicht mehr zugegen ist oder lange nachdem sie aufgehört hat. Daher ist auch wirklich die Physionomie ein sehr gutes Mittel den Charakter oder die Leidenschaften einer Person zu beurtheilen.

Die Färbung oder Entfärbung der Haut des Gesichts ist noch ein mächtiges Mittel zum Ausdruck des Geistes und der Leidenschaften, wir werden in dem Abschnitte von dem Kreislaufe in dem Haargefässsysteme von derselben handeln.

Bewegungen des Kopfes auf der Wirbelsäule.

Der Kopf kann sich nach vorn, nach hinten und auf die Seite neigen, er kann sich links oder rechts um seine Achse drehen. Die Bewegungen durch welche der Kopf nach vorn, nach hinten oder auf die Seite geneigt wird, geschehen, wenn sie keine sehr grosse Ausdehnung haben, in der Gelenkverbindung des Kopfes mit dem ersten Halswirbelbeine, sind sie ausgedehnter, so nehmen alle Halswirbel daran Theil. Die Bewegungen des Drehens geschehen zwischen *Atlas* und *Epistrophus*, einem Gelenke, welches offenbar zu diesem Zwecke bestimmt ist. Diese verschiedenen Bewegungen, welche sich oft mit einander verbinden, werden durch die almählige oder gleichzeitige Zusammenziehung der Muskeln, welche sich von der Brust und dem Halse zu dem Kopfe begeben, hervorgebracht.

Man sieht leicht ein, daſs die Bewegungen des Kopfes das Sehen, hören und Riechen unterstützen, sie haben auch ihren Nutzen bey der Bildung der verschiedenen Töne der Stimme, indem sie die Verlängerung und Verkürzung der Luftröhre und der Stimmröhre zulassen u. s. w. Diese Bewegungen dienen auch unsrem Verstande zum Ausdruck; Billigung, Zustimmung, Verweigerung drücken wir durch gewisse Bewegungen des Kopfes auf dem Halse aus.

Bewegungen des Rumpfes.

Ich werde in diesem Abschnitte nur von den eigenthümlichen Bewegungen der Rückenwirbelsäule sprechen, von denen der Brust, des Unterleibes und Beckens wird an andern Orten die Rede seyn.

Beugung, Ausstreckung, Neigung nach der Seite, Kreiſsbewegung und Drehung sind die Bewegungen, welche die Wirbelsäule im Ganzen so wohl als wie an einzelnen Stellen und ein jeder Wirbel im Einzelnen ausübt.

Diese Bewegungen geschehen in dem Faserknorpel zwischen den Wirbelbeinen, sie sind um so leichter und freyer je dicker und breiter diese Faserknorpel sind; deswegen sind die Bewegungen in der Hals- und Lenden-Gegend der Rückenwirbelsäule offenbar freyer und bedeutender als wie die der Rückengegend. Es ist bekannt, daſs die Faserknorpel zwischen den Halswirbeln und vorzüglich den Lendenwirbeln dicker als wie zwischen den Rückenwirbeln sind.

Bey der Beugung nach vorn, nach hinten oder auf die Seite werden die Faserknorpel nach der Seite der Beugung hin zusammengedrückt, nach der entgegengesetzten Seite hin verlängert, die dickste Seite derselben ist diejenige, welche sich am stärksten zusammendrücken läſst, dieses ist mit eine Ursache, weswegen die Beugung nach vorn viel ausgedehnter ist, als wie irgend eine andre Bewegung der Rückenwirbelsäule.

Bey dem Drehen müssen diese Körper zwischen den Wirbelbeinen im Ganzen nach der Richtung der Blätter, aus welchen sie bestehen, eine Verlängerung erleiden. Der Mittelpunct dieser Körper, von denen die Rede ist, besteht aus einer weichen, fast flüssigen Substanz, nur die Peripherie besitzt eine bedeutende Dichtheit, und doch giebt diese Peripherie bey den Bewegungen, durch welche sich die Wirbelbeine einander nähern, so sehr nach, daſs sie eine Art von Wulst zwischen den beyden Knochen bildet. Die Beschaffenheit der Gelenkflächen der Wirbelbeine ist einer von den Umständen, welche noch mehr Einfluſs auf die Ausbreitung und die Art der gegenseitigen Bewegungen der Wirbelbeine haben.

Betrachtet man die Wirbelsäule nach ihren Bewegungen im Ganzen, so stellt sie einen Hebel der dritten Art vor, dessen Ruhepunct in dem Gelenke des fünften Lendenwirbels mit dem Heiligenbeine liegt, die Kraft stellen die Muskeln, welche sich an den Wirbelbeinen und Rippen inseriren, die Last das Gewicht des Kopfes, der weichen Theile des

Halses, der Brust und zum Theil des Unterleibes vor. Ein jeder Wirbel dagegen für sich allein betrachtet stellt einen Hebel der ersten Art vor, dessen Ruhepunct in der Mitte auf dem unmittelbar darunter liegenden Wirbelbeine gelegen ist, Kraft und Last befinden sich entweder nach vorn und nach hinten, oder die eine zur Rechten, die andere zur Linken an den Enden der Querfortsätze.

Oft sind die Bewegungen der Rückenwirbelsäule mit denen der Schenkel und des Beckens verbunden, dann scheinen sie eine viel grössere Ausbreitung zu haben, als sie wirklich besitzen.

Die Bewegungen der Rückenwirbelsäule haben sehr oft den Zweck die der oberen oder unteren Gliedmafsen zu begünstigen und die verschiedenen Stellungen oder Lagen, welche der ganze Körper annimmt weniger ermüdend und erträglicher zu machen.

Bewegungen der oberen Gliedmafsen.

Da die oberen Gliedmafsen die Hauptwerkzeuge sind, durch welche wir mit den uns umgebenden Körpern die Veränderungen, welche für uns vortheilhaft sind, auf directe oder indirecte Weise vornehmen, so mufsten sie eine grosse Beweglichkeit mit gehöriger Festigkeit vereinigen. Auch findet man wirklich, dafs in diesen Gliedern mehrere lange Knochen bey einer bedeutenden Länge eine geringe Dicke besitzen; die kurzen Knochen sind nicht sehr grofs; beyde sind nicht

schwer, die Gelenkflächen sind von geringem Umfange; die Muskeln sind sehr zahlreich, ihre Fasern oft sehr lang. Die Knochen stellen fast immer Hebel der dritten Art vor, welche, wie ich erwähnt habe, die Ausbreitung und Schnelligkeit der Bewegungen begünstigen. Betrachtet man daher die oberen Gliedmafsen entweder in Hinsicht ihrer Bewegungen im Ganzen in Beziehung zum Rumpfe, oder in Hinsicht der Bewegungen ihrer Theile unter sich, so wird man bald finden, dafs sie Ausdehnung, Schnelligkeit und Mannigfaltigkeit der Bewegungen in einem hohen Grade vereinigen.

Die Festigkeit dieser Glieder ist eben so bemerkenswerth; in vielen Fällen müssen sie eine sehr beträchtliche Last tragen, zum Beyspiel, wenn man sich auf einen Stock stützt, wenn man nach vorn fällt, und die Hände den ganzen Stofs des Falles tragen u. s. w.

Ich kann hier ohnmöglich in das Einzelne dieses bewundernswürdigen Mechanismus eingehen; man kann über diesen Gegenstand *Bichat*, dessen Genie sich mit sehr glücklichem Erfolge mit der Erklärung der thierischen Mechanik beschäftigt hat, in seiner beschreibenden Anatomie nachlesen.

Die oberen Gliedmafsen haben einen wesentlichen Nutzen beym Tasten, dessen Hauptorgan die Hand ist; sie unterstützen andre Sinne in ihren Verrichtungen, indem sie die Körper näher bringen, entfernen oder sie in die günstigsten Umstände versetzen, um auf sie einzuwirken. Sie tragen

viel zum Ausdruck unsrer intellectuellen und instinktmäſsigen Handlungen bey. Die Bewegungen der Hände (*gestes*) bilden eine wahre Sprache, welche einer grossen Vollkommenheit fähig ist, wo sie von besonders grossen Nutzen ist, wie bey den Taubstummen. Unter diesen Umständen malen die Bewegungen der Hände nicht allein die Empfindungen, Bedürfnisse, Leidenschaften, sie drücken selbst die kleinsten Nuancen des Denkvermögens aus.

Die oberen Gliedmaſsen sind bey den verschiedenen Stellungen des Körpers oft nützlich; in manchen Fällen pflanzen sie einen Theil seines Gewichts auf den Boden fort, und vergrössern also die Unterstützungsfläche, dieses ist der Fall, wenn man sich auf einen Stock stützt, wenn man knieend die Hände auf die Erde stemmt, wenn man auf einer ebenen Fläche sitzend sich auf einen oder auf beyde Ellenbogen stützt, u. s. w.

Sie können noch die Festigkeit des Stehens befördern, indem sie sich, wenn der Körper durch die Wirkung seiner Schwere nach einer Seite hin zu fallen strebt, nach der entgegengesetzten Seite hin richten. Sogleich werden wir sehen, daſs sie auch bey den verschiedenen Arten des Gehens nicht unnütz sind.

Bewegungen der unteren Gliedmaſsen.

Obgleich die Aehnlichkeit des Baues zwischen den oberen und unteren Gliedmaſsen sehr deutlich ist, so ist es nicht weniger offenbar, daſs die Na-

tur bey den letzteren viel mehr für die Festigkeit und die Ausbreitung der Bewegungen, als wie für die Schnelligkeit und die Mannigfaltigkeit derselben gesorgt hat; diese Einrichtung war sehr nothwendig, denn selten bewegen sich diese Glieder ohne das Gewicht des Körpers zu tragen, und sie sind Hauptwerkzeuge unsrer Ortsbewegung *(locomotion)*.

Die unteren Gliedmafsen bewegen sich jedoch unabhängig vom Rumpfe, wenn wir mit ihnen eine Veränderung an äussern Körpern vornehmen: wenn wir zum Beyspiel die Gestalt eines Körpers verändern, indem wir ihn mit dem Fufse drücken, wenn wir ihn fortschieben, indem wir ihn mit diesem Theile stofsen, wenn wir mit dem Fufse tasten, um zum Beyspiel den Widerstand des Bodens, auf welchem wir gehen wollen, zu beurtheilen u. s. w. so ist es natürlich, dafs die verschiedenen Bewegungen, welche hier entstehen, keine Bewegung des Rumpfes zur Folge haben.

Ich werde hier die mannigfaltigen allgemeinen und besonderen Bewegungen dieser Glieder nicht im Einzelnen beschreiben, ich werde hier nur ganz kurz die verschiedenen der Ortsbewegung beschreiben, das heifst diejenigen Bewegungen wodurch der Körper von einem Orte zum andern bewegt wird, und diese sind: *das Gehen*, *das Laufen*, *das Springen* und *das Schwimmen*.

Bewegungen der Ortsveränderung.

Von dem Gehen.

Das Gehen geschieht nicht immer auf dieselbe Art; man geht vorwärts, rückwärts, seitwärts, nach

nach mittlern Richtungen zwischen diesen, man geht auf einer ansteigenden oder absteigenden Fläche, auf einem festen oder beweglichen Boden; auch unterscheidet sich das Gehen durch die Gröſse und Schnelligkeit des Schrittes u. s. w.

Man mag auf eine Art gehen, wie man will, immer besteht es aus einer Folge von Schritten, so daſs also eine Beschreibung des Gehens nichts als wie eine Beschreibung der Art ist, wie man eine Reihe von Schritten macht; wir müssen uns daher mit dem Schritte und seinen hauptsächlichsten Modificationen bekannt machen.

Nehmen wir den Menschen als aufrecht stehend an, seine beyden Füſse neben einander, und bestimmt in gewöhnlichem Schritte in Hinsicht auf Umfang und Schnelligkeit auf einer ebenen Fläche zu gehen, so muſs er den einen Schenkel nach dem Becken und den Unterschenkel nach dem Oberschenkel beugen, um den Fuſs durch die allgemeine Verkürzung des Gliedes vom Boden zu entfernen. Mit der Verkürzung des Schenkels ist die Fortbewegung des ganzen Gliedes nach vorn verbunden, dann stützt sich das Glied auf den Boden, zuerst tritt die Ferse auf und allmählig die ganze untere Fläche des Fuſses; während diese Bewegung geschieht, erleidet das Becken eine drehende Bewegung in horizontaler Richtung auf dem Kopfe des Schenkels, des Gliedes, welches unbeweglich geblieben ist. Diese Drehung des Beckens auf dem Schenkelbeinkopfe hat zur Folge 1) daſs das ganze Glied, wel-

ches sich vom Erdboden entfernte, nach vorn gerichtet wird, 2) dafs auch die Seite des Körpers, welche dem Gliede, das sich bewegt, entspricht, nach vorn gerichtet wird, während die Seite, welche dem unbeweglich gebliebenen Gliede entspricht, nach hinten zurück bleibt. Bey kleinen Schritten sind diese beyden Wirkungen kaum merkbar, sie sind sehr deutlich bey gewöhnlichen, aber sie sind es noch viel mehr bey grossen. Bis hierher ist noch keine Fortbewegung erfolgt, nur die Unterstützungsfläche ist verändert. Um den Schritt zu vollenden, mufs sich das nach hinten zurückgebliebene Glied nähern, sich mit dem nach vorn gerichteten in gleiche Linie stellen, oder noch vor dasselbe hinaus gelangen. Um dieses zu bewerkstelligen, entfernt sich der hintere Fufs von dem Erdboden und zwar allmählig von der Ferse bis zur Spitze, durch eine drehende Bewegung, deren Mittelpunct in der Gelenkverbindung der Mittelfufsknochen mit den Gliedern der Zehen liegt, so dafs der Fufs am Ende dieser Bewegung nur mit den letzteren noch den Boden berührt. Aus dieser Bewegung des Fufses entspringt eine Verlängerung des Gliedes, durch welche die dem letzteren entsprechende Seite des Rumpfes nach vorn gerichtet und eine Drehung des Beckens auf dem Kopfe des Schenkels des zuerst nach vorn gelangten Gliedes bewirkt wird. Ist diese Bewegung hervorgebracht, so beugt sich das Glied, das Knie wird nach vorn gerichtet, der Fufs vom Boden entfernt, sodann vollbringt das ganze Glied dieselben Bewegungen, welche das der entgegengesetzten Seite vorher vollbracht hat.

Durch die Aufeinanderfolge dieser Bewegungen der unteren Gliedmafsen und des Rumpfes entsteht das Gehen, bey dem also die Köpfe der beyden Schenkelbeine abwechselnd die festen Puncte sind, auf welchen sich das Becken wie auf einer Angel dreht, indem es Kreisbogen beschreibt, welche um so grösser, je grösser die Schritte sind.

Soll das Gehen in gerader Linie geschehen, so müssen die vom Becken beschriebenen Kreisbogen und die Ausstreckung der Glieder, wenn sie nach vorn gerichtet sind, gleich seyn, ausserdem wird man von der geraden Linie abweichen, und der Körper wird nach der dem Gliede, dessen Bewegungen ausgedehnter sind, entgegengesetzten Seite gerichtet werden; da es nun schwer ist, den beyden Gliedern immer Bewegungen von gerade demselben Umfange vollbringen zu lassen, so hat man immer eine Neigung von dem geraden Wege abzuweichen, und man würde wirklich abweichen, wenn uns das Gesicht nicht immer von der Nothwendigkeit diese Abweichung zu verbessern benachrichtigte. Von der Wahrheit dieses Satzes kann man sich überzeugen, wenn man eine Zeitlang mit verschlossenen Augen geht.

Nach der Auseinandersetzung des Mechanismus des Vorwärtsgehens, wird es nicht schwer werden sich einen Begriff von dem rückwärts und seitwärts Gehen zu machen.

Bey dem Schritte, den wir thun um rückwärts zu gehen, beugt sich der eine Schenkel gegen das

Becken, während sich zu gleicher Zeit der Unterschenkel gegen den Oberschenkel beugt; darauf folgt die Ausstreckung des Oberschenkels am Becken, und das ganze Glied wird nach hinten gerichtet; sodann streckt sich der Unterschenkel am Oberschenkel aus, die Spitze des Fufses und bald darauf seine ganze untere Fläche berührt den Boden. In dem Augenblicke, wo der nach hinten gerichtete Fufs auf den Boden tritt, erhebt sich der nach vorn gebliebene auf seiner Spitze, das ihm entsprechende Glied ist verlängert, das nach hinten gedrückte Becken macht eine Drehung auf dem Schenkelbeine des nach hinten gerichteten Gliedes, das vorn befindliche Glied verläfst den Boden gänzlich und richtet sich selbst nach hinten, um der neuen Drehung des Beckens, welche vom entgegengesetzten Gliede ausgeübt werden soll, einen festen Punct zu geben.

Wollen wir einen Schritt auf die Seite thun, so beugen wir zuerst den einen Oberschenkel etwas am Becken, um den Fufs vom Boden zu entfernen, sodann entfernen wir das Glied von dem andern, setzen es darauf auf den Boden; unmittelbar darauf nähern wir das andre Glied dem zuerst bewegten und só fort; In diesem Falle kann keine Drehung des Beckens auf den Schenkeln statt finden.

Gehen wir auf einer ansteigenden Fläche, so ist, wie bekannt, die Ermüdung um vieles grösser; dieses rührt daher, weil bey diesem Gehen die Beugung des zuerst vorgesetzten Gliedes viel beträchtlicher seyn mufs, und weil das nach hin-

ten verbliebene Glied nicht allein dem Becken die erwähnte Drehung machen lassen muſs, sondern es muſs auch noch das Gewicht des ganzen Körpers heben, um es auf das nach vorn befindliche Glied überzutragen. Die Zusammenziehung der vordern Muskeln des nach vorn gerichteten Schenkels ist die Hauptursache dieser Uebertragung des Gewichts des Körpers, daher ermüden auch diese Muskeln vorzüglich, wenn wir eine Treppe oder eine andre schiefe Fläche ansteigen.

Aus einem entgegengesetzten Grunde ist das Gehen auf einer absteigenden Fläche ebenfalls ermüdender, als wie das auf einer ebenen Fläche. In diesem Falle müssen sich die hintern Muskeln des Rumpfes kräftig zusammenziehen, um das Vorwärtsfallen des Körpers zu verhüten.

Da alle Arten des Gehens, welche ich in der Kürze beschrieben habe, leichte Bewegungen der Gelenke der untern Glieder und eine gleichmäſsige Thätigkeit von einem jeden dieser Glieder erfordern, so bewirkt das geringste Hinderniſs in der Aufeinanderbewegung der Gelenkflächen, der geringste Unterschied in der Länge oder der Gestalt der Knochen der beyden Glieder, so wie in der Kraft der Zusammenziehung der Muskeln, nothwendiger Weise sehr merkbare Veränderungen im Gehen, und macht dasselbe mehr oder weniger schwer.

Von dem Springen.

Betrachtet man mit Aufmerksamkeit die Bewegung, mit welcher wir uns jetzt beschäftigen

wollen, so wird man finden, daſs der Körper des Menschen ein geworfener Körper (*projectile*) wird, und daſs er allen einem solchen eigenen Gesetzen folgt.

Der Sprung kann gerade in die Höhe, nach vorn, nach hinten, oder auf die Seite u. s. w. geschehen, aber in allen Fällen müssen wir die Erscheinungen, welche ihm vorangehen und diejenigen, welche ihn begleiten, betrachten. Eine jede Art von Sprung erfordert die vorangehende Beugung eines oder mehrerer Gelenke des Rumpfes und der untern Gliedmaſsen; die plötzliche Ausstreckung der gebogenen Gelenke ist die besondere Ursache des Sprunges.

Nehmen wir den auf die gewöhnlichste Art vollbrachten senkrechten Sprung an, so ist der Kopf etwas nach dem Halse gebogen, die Rückenwirbelsäule nach vorn gekrümmt, das Becken ist nach dem Oberschenkel, der Oberschenkel nach dem Unterschenkel, und dieser nach dem Fuſse gebogen, gewöhnlich drückt die Ferse nur wenig auf den Boden, oder sie hat ihn ganz verlassen; Auf diesen Zustand einer allgemeinen Beugung folgt schnell eine Ausstreckung aller gebogenen Gelenke, die verschiedenen Theile des Körpers werden mit einer das Gewicht derselben mehr oder weniger übersteigenden Kraft plötzlich in die Höhe gehoben; so werden Kopf und Brust durch die Ausstreckung und Zurückbiegung der Rückenwirbelsäule in die Höhe gerichtet; der Rumpf im Ganzen wird durch die Ausstreckung des Beckens auf den Schenkeln eben

dahin gerichtet, die Schenkel, indem sie sich schnell erheben, wirken ebenso auf das Becken, die Unterschenkel drängen wieder die Schenkel. Aus diesen vereinigten Anstrengungen geht eine Wurfkraft hervor, durch welche der ganze Körper in die Höhe geschleudert wird und er erhebt sich so lange, als wie diese Kraft seine Schwere übersteigt, sodann fällt er zur Erde zurück, mit denselben Erscheinungen, welche ein seinem Gewichte folgender fallender Körper zeigt.

Bey der allgemeinen Erschlaffung, welche die Veranlassung des Sprunges ist, erfolgt die Muskelwirkung nicht allenthalben mit gleicher Kraft, man sieht leicht ein, dafs sie da, wo das aufzuhebende Gewicht grösser ist, ebenfalls beträchtlicher seyn mufs, deswegen entwickeln die Muskeln, welche die Ausstreckung des Unterschenkels auf dem Fufse bewirken, die gröfste Kraft, weil sie das Gewicht des ganzen Körpers aufzuheben und ihm einen Stofs mitzutheilen haben, welcher sein Gewicht übersteigt. Diese Muskeln befinden sich auch in den günstigsten Verhältnissen, sie sind sehr stark, inseriren sich senkrecht an den Hebel, welchen sie bewegen sollen (das *Calcaneum*), und sie wirken durch einen Hebelarm von bedeutender Länge.

Es ist zu bemerken, dafs der senkrechte Sprung aus keinem geraden Stofse hervorgeht, sondern aus einem mittlern zwischen den entgegengesetzten Stössen, welche der Rumpf und die unteren Gliedmafsen im Augenblicke des Sprunges erleiden, denn die Zurückbeugung des Kopfes der Rückenwirbel-

säule und des Beckens bringt ja den Rumpf eben so weit nach hinten als wie nach oben, die drehende Bewegung der Oberschenkel auf dem Unterschenkel dagegen bringt ihn um eben so weit nach vorn, als wie nach oben; die Bewegung des Unterschenkels dagegen strebt den Rumpf wieder nach oben und hinten zu richten. Soll der Sprung senkrecht seyn, so heben sich die den Rumpf nach vorn und nach hinten drängenden Kräfte gegenseitig auf, und nur die nach oben drängende Kraft bleibt in Wirksamkeit.

Soll der Sprung nach vorn geschehen, so bekömmt die drehende Bewegung der Schenkel das Uebergewicht über die nach hinten drängenden Kräfte, und der Sprung erfolgt nach ihrer Richtung; geschieht der Sprung nach hinten, so bekömmt die Bewegung der Ausstreckung der Rückenwirbelsäule und des Unterschenkels auf dem Fuſse das Uebergewicht u. s. w.

Die Länge der Knochen der untern Gliedmaſsen begünstigt die Ausdehnung des Schrittes. Der Sprung nach vorn, durch welchen man einen grössern Raum zurücklegt, als wie durch die übrigen Arten von Sprüngen, verdankt diesen Vorzug der Länge des Schenkelbeines.

Zuweilen läuft man eine grössere oder kleinere Strecke vor dem Sprunge, *man nimmt einen Anlauf*, wie man zu sagen pflegt; der Stoſs, welchen der Körper durch dieses vorangehende Laufen erhält, verbindet sich mit dem, welchen er im Augenblicke

des Sprunges empfängt, wodurch denn dieser letztere eine grössere Ausdehnung gewinnt.

Die Arme sind bey dem Springen nicht ohne Nutzen, sie werden in dem Augenblicke, wo die Gelenke gebogen sind, dem Körper genähert, sie entfernen sich im Gegentheil von ihm in dem Augenblick, wo der Körper den Erdboden verläſst. Der Widerstand, welchen sie gegen ihre Aufhebemuskeln äussern, giebt diesen Muskeln Gelegenheit den Rumpf nach oben zu ziehen, wodurch das Springen befördert wird. Die Arme werden diesen Zweck um so eher erfüllen, wenn sie der Zusammenziehung der Aufhebemuskeln einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Die Alten hatten schon diese Bemerkung gemacht, sie trugen in jeder Hand ein Gewicht (*halteres*), wenn sie sich im Springen üben wollten. Durch ein vorangehendes Balanciren mit den Armen kann man auch den Sprung in horizontaler Richtung befördern, indem man dem oberen Theile des Rumpfes einen Stoſs nach vorn oder nach hinten giebt.

Eine untere Extremität ist zum Springen hinreichend, man sieht aber leicht ein, daſs der Sprung weniger ausgedehnt seyn muſs, als wenn er mit beyden unteren Gliedmaſsen ausgeübt wird. Entweder springt man beyde Füſse einander genähert und parallel (oder mit *gleichen Beinen*), oder der eine Fuſs richtet sich nach vorn während des Vorschleuderns des Körpers, dann ist es dieser Fuſs, welcher das Gewicht des Körpers empfängt, in dem Augenblicke, wo er den Boden berührt.

Von der Fläche auf welche er sich in dem Augenblicke des Sprunges stützt, kann dem Körper kein Stofs mitgetheilt werden, wenn diese Fläche nicht sehr elastisch ist und sie ihre Schnellkraft mit der Kraft der Muskeln, welche das Emporschleudern des Körpers veranlassen, vereinigt. In den mehrsten Fällen besteht der Nutzen des Bodens nur darinn, dafs er dem Drucke, welchen der Fufs gegen ihn ausübt, widersteht. Jedermann weifs, dafs es fast ohnmöglich ist zu springen, wenn der Boden weich ist und dem Drucke nachgiebt.

Es ist der berühmte *Barthez* von *Montpellier*, welchem man die wahre Theorie des Sprunges verdankt, bis auf ihn hatte man in Hinsicht der Erklärung dieser Erscheinung nur sehr unvollkommne Ideen gehabt. Es findet durchaus keine Aehnlichkeit zwischen dem Zurückspringen eines elastischen Bogens und dem Sprunge statt.

Vom Laufen.

Das Laufen entsteht aus einer Verbindung des Schrittes und des Sprunges, oder vielmehr es besteht in einer Reihe von einem Gliede abwechselnd vollzogenen Sprüngen, während sich das andre nach vorn oder hinten begiebt um auf den Boden zu treten und bald darauf den Sprung zu vollziehen, so wie das erstere Zeit gehabt hat sich nach vorn oder nach hinten zu begeben, je nachdem das Laufen nach der einen oder andern Richtung erfolgt. Man kann schneller oder langsamer laufen, aber immer befindet sich der Körper während desselben einen

Augenblick in der Luft schwebend, wegen des Stoſses welcher ihm von dem nach hinten zurückgebliebenen Gliede ertheilt wird, wenn man nach vorn läuft. Dieses ist der Unterschied zwischen dem Laufen und dem schnellen Gehen, in welchem der vorgesetzte Fuſs den Boden berührt, bevor der hintere Fuſs denselben verlassen hat.

Aus denselben Gründen, welche ich in dem Abschnitte vom Gehen angegeben habe, ist das am wenigsten ermüdende Laufen das auf einer wagerechten Fläche; geschieht es auf einer auf- oder absteigenden Fläche, so ist es immer mit mehr oder weniger Anstrengung verbunden und kann nicht lange fortgesetzt werden.

Ich erwähne nichts von den zahlreichen Modificationen der fortschreitenden Bewegung des Menschen, wie *das Klettern*, *das Steigen*, das Gehen mit Krücken, auf Stelzen, mit künstlichen Gliedmaſsen. Eben so wenig von den verschiednen Bewegungen, welche beym gewöhnlichen Tanzen, dem Tanzen auf gespanntem oder schlaffem Seile statt finden, denjenigen, welche beym Springen, Fechten, Reiten, von verschiedenen Künstlern und Handwerkern ausgeübt werden u. s. w. Dergleichen Betrachtungen, wären ohne Zweifel von grosser Wichtigkeit, aber sie gehören nur in eine eigene Abhandlung über die thierische Mechanik, ein Werk welches uns trotz denen von *Borelli* und *Barthez* noch fehlt. Ich werde nur noch einige Worte vom Schwimmen sprechen.

Von dem Schwimmen.

Der Körper des Menschen ist specifisch schwerer, als wie das Wasser, folglich wird er, wenn er sich in einer bedeutenden Masse dieser Flüssigkeit befindet, eine Neigung haben, sich nach dem unteren Theile derselben zu begeben; dieses Untergehen wird um so schneller erfolgen, je kleiner die Oberfläche ist, mit welcher er das Wasser trifft, befindet sich zum Beyspiel der Körper in aufrechter Stellung die Füfse nach unten, den Kopf nach oben, so wird er viel schneller auf den Grund gelangen, als wenn er wagerecht auf der Oberfläche der Flüssigkeit läge. Einige Personen besitzen indessen das Vermögen sich specifisch leichter zu machen, als wie das Wasser, und folglich ohne alle Anstrengung auf seiner Oberfläche zu bleiben. Ihr Verfahren besteht darinn, eine grosse Menge von Luft in die Brust eindringen zu lassen, deren Leichtigkeit die Neigung des Körpers unterzusinken, ausgleicht.

Aber nicht durch dieses Verfahren erhalten sich oder bewegen sich die Schwimmer auf der Oberfläche des Wassers, sondern durch die Bewegungen, welche sie mit ihren Gliedern vornehmen. Die Bewegungen des Schwimmers haben entweder den Zweck, den Körper auf der Oberfläche zu erhalten, oder die Fortbewegung zu veranlassen. Welches auch der Zweck des Schwimmers seyn mag, er mufs so auf das Wasser wirken, dafs es einen hinreichenden Widerstand darbietet um seinen Körper zu tragen oder seine Fortbewegung zu gestatten; in dieser Hinsicht ist es nur nothwendig

dasselbe schneller zu schlagen, als wie es entweichen kann. und die Hände und Füſse schnell auf eine grosse Anzahl verschiedener Puncte wirken zu lassen, weil der Widerstand um so grösser ist, je grösser die Wassermasse ist, welche man entfernt. Die Bewegungen, welche die unteren Gliedmaſsen bey der gewöhnlichen Art zu schwimmen machen, haben viele Aehnlichkeit mit denen, welche sie beym Springen ausüben.

Es giebt sehr viele Arten zu schwimmen, aber bey allen ist es nothwendig, das Wasser schneller zu schlagen oder zu drücken, als wie es entweichen kann.

Es ist für den Menschen ohnmöglich zu fliegen, seine Schwere ist im Vergleich zu der der Luft zu bedeutend, und die Kraft, welche er durch die Zusammenziehung seiner Muskeln entwickelt viel zu gering. Alle Versuche, welche man gemacht hat, sich durch Hülfe den Flügeln der Vögel ähnlicher Maschinen in der Luft zu erhalten, sind fast gleich fruchtlos ausgefallen.

Von den Stellungen und Bewegungen in den verschiedenen Lebensaltern.

Von dem Embryo bis zum Alter von achtzehn bis zwanzig Jahren verändern die Knochen unaufhörlich ihre Gestalt, ihre Grösse, ihren Umfang u. s. w., folglich müssen, so lange die Ossification dauert, die Stellungen und Bewegungen Veränderungen erleiden, welche mit denen, welchen das

Skelet unterworfen ist im Verhältnifs stehen. Wir haben schon bemerkt, dafs die Muskeln und die Zusammenziehung der Muskeln nach dem Alter im Foetus, im Kinde, im Jüngling ebenfalls mannigfach modificirt werden, dieselben Umstände haben einen grossen Einflufs auf die Bewegungen. Gewöhnlich ist im zwanzigsten oder zwey und zwanzigsten Jahre das Wachsthum der Knochen in die Länge vollendet, aber in die Dicke wachsen sie bis über das männliche Alter hinaus; dann hört jede Art von Wachsthum auf, und die Veränderungen, welche die Knochen bis zum Greisenalter erleiden, betreffen nur die Ernährung und die chemische Zusammensetzung dieser Organe.

Die Umstände von denen die Lage des Fötus in der Gebärmutter abhängt sind noch wenig bekannt, am häufigsten ist sein Kopf nach unten gewendet, was wahrscheinlich von seiner beträchtlicheren Schwere abhängt; aber warum entspricht das Hinterhaupt fast immer der Gegend über der linken Schenkelpfanne? Warum hat der Fötus zuweilen eine ganz andre Lage, zum Beyspiel den Hinteren nach unten rechts oder links gewendet? Man weifs es nicht.

Die Schenkel des Fötus sind gegen den Unterleib, die Unterschenkel gegen die Oberschenkel gebogen, die Arme sind auf der vordern Fläche des Rumpfes gekreuzt und der Kopf gewöhnlich gegen die Brust geneigt, so dafs der Fötus so wenig Raum als irgend möglich einnimmt. Diese Lage hängt keineswegs von einer andauernden Muskel-

zusammenziehung ab, sie ist die Wirkung der Neigung, welche allen Muskeln eigen ist, sich zu verkürzen; im späteren Alter nimmt man oft diese Stellung an, wenn man alle Muskeln in einen Zustand der Ruhe versetzen will.

Nach dem vierten Monate der Schwangerschaft fängt der Fötus an einzelne Bewegungen seiner Theile vorzunehmen, vielleicht auch einige geringe Bewegungen, welche seinen ganzen Körper verschieben. Diese Bewegungen sind unregelmäſsig, finden in unbestimmten Zwischenräumen statt, dauern bis zum Ende der Schwangerschaft fort, und werden, nach den Stellen, an welchen sie empfunden werden, zu urtheilen, oft von den unteren Gliedmaſsen ausgeübt. Es ist nicht glaublich, daſs sie vom Willen abhiengen, denn der Verstand ist noch nicht vorhanden, und die kopflosen, das heiſst, die mit keinem Gehirne versehenen Fötus, besitzen sie eben so wohl, als wie gut gebildete Fötus.

Das gebohrne Kind kann von selbst keine Stellung annehmen, es behält die, welche man ihm giebt, doch bemerkt man, daſs die Rückenlage diejenige ist, welche es vorzieht, und welche auch wirklich mit der Schwäche seines Muskelsystems mehr im Verhältniſs steht. Seine oberen und unteren Extremitäten bieten sehr deutliche Bewegungen dar; Seine Gesichtszüge sind ohne Ausdruck.

Nach Verlauf von zwey bis drey Monaten verändert das Kind, wenn man ihm die Freyheit las-

sen will, von selbst seine Stellung, es legt sich auf die Seite, auf den Bauch, es dreht den Kopf, die Bewegungen seiner Glieder sind mannigfaltiger und kräftiger, es ergreift stärker die Gegenstände, welche man ihm reicht, und führt sie zum Munde, wenn es saugt, so drückt es die Brust seiner Mutter kraftvoll zusammen u. s. w., aber es kann sich weder auf seinen Füſsen, noch sitzend erhalten. Folgendes sind die Hauptgründe: Der Kopf ist verhältniſsmäſsig sehr groſs und schwer, er fällt nach vorn, weil er nicht durch die erforderliche Muskelkraft zurückgehalten wird, das Gewicht der Brust- und besonders der Bauch-Eingeweide ist ungeheuer, die Rückenwirbelsäule zeigt nur Eine Krümmung, deren Convexität nach hinten gerichtet ist; Die hintern Muskeln des Rumpfes sind viel zu schwach um der Neigung der Rückenwirbelsäule, nach vorn zu sinken, widerstehen zu können; überdies sind die Stachelfortsätze nicht vorhanden, so, daſs der Hebelarm, durch den sie wirken, sehr kurz ist, ein für ihre Wirkung ungünstiger Umstand; Das sehr kleine und nach vorn geneigte Becken, giebt dem Gewichte der Baucheingeweide fast gar keine Stütze; Die unteren Extremitäten sind wenig entwickelt und ihre Muskeln sind zu schwach, um auch nur einen Augenblick der Bewegung des Rumpfes nach vorn das Gegengewicht halten zu können. Eine jede Art von Stehen ist also ohnmöglich.

Doch dauert es nicht lange, so kann das Kind, indem es sich seiner oberen und unteren Extremitäten bedient, seinen Ort verändern und kleine Räume durchlaufen; und da diese Art der Fortbe-

wegung

wegung einige Aehnlichkeit mit der mancher Thiere hat, so haben einige Sophisten behauptet, der Mensch wäre von Natur vierfüſsig, und das Stehen auf zwey Beinen eine Folge des geselligen Zustandes. Sollte diese Behauptung einigen Grund haben, so müſsten die Bewegungsorgane des erwachsenen Menschen wie die des Kindes beschaffen seyn; wir haben aber gesehen, daſs ganz das Gegentheil statt findet.

Gegen das Ende des ersten, zuweilen im Anfange des zweyten Jahres, früher oder später gelingt es dem Kinde, vermöge der Entwickelung der Knochen, der Muskeln u. s. w., durch die verhältniſsmäſsige Abnahme des Umfanges und des Gewichtes des Kopfes, der Unterleibsorgane u. s. w. sich aufrecht zu erhalten, aber es kann noch nicht gehen; bald darauf gelingt ihm auch dieses, indem es sich an benachbarten Gegenständen anhält; endlich geht es allein, aber wankend, und die geringste Veranlassung bewirkt, daſs es fällt. Der Schritt (das Gehen) ist im Anfange die einzige Art der Ortsbewegung, welche es ausüben kann; gewöhnlich gehört eine lange Zeit dazu, ehe das Kind laufen kann, und besonders ehe es nur einigermaſsen bedeutende Sprünge zu machen vermag; ist es aber einmal in den verschiedenen Arten der Fortbewegung sicher, so ist es in unaufhörlicher Bewegung, es erlangt Behendigkeit und Gewandheit; In diesem Zeitpuncte ist es, wo es an den verschiedenen Spielen Geschmack gewinnt, welche fast alle, besonders bey Knaben, zur Uebung der Organe der Ortsbewegung und des Verstandes dienen.

In physiologischer Hinsicht sind die Spiele der Kinder bemerkenswerth; man betrachte sie mit Aufmerksamkeit und man wird finden, daſs sie die Nachahmung der Handlungen des erwachsenen Menschen sind. Man kann dieselbe Vergleichung mit den Spielen junger Thiere anstellen, auch sie sind gewissermaſsen ein Bild der Handlungen, welche sie in der Folge auszuüben bestimmt sind.

Man muſs bey den Spielen der Kinder diejenigen, welche eine Folge des Instinctes sind, nicht mit denen, welche von dem Nachahmungstriebe abhängen, verwechseln.

Von dem Jünglings- bis zu dem erwachsenen Alter, und selbst noch über dasselbe hinaus, befinden sich alle Erscheinungen, welche sich auf Stellungen und Bewegungen beziehen, in ihrer höchsten Vollkommenheit, sie gewinnen nur mit dem zunehmenden Alter an Stärke; aber im Greisenalter erleiden sie eine merkwürdige Veränderung, welche von der Schwächung der Muskelzusammenziehung abhängt, da diese nur mit Mühe erfolgt, zitternd ist, so müssen Stellungen und Bewegungen darunter leiden. Der Greis, im Gehen wie in der aufrechten Stellung ist gewöhnlich nach vorn gekrümmt, das Becken beugt sich nach den Schenkeln, diese nach den Unterschenkeln hin, und die Unterschenkel endlich sind nach vorn gegen die Füſse geneigt. Dieser Zustand einer allgemeinen halbgebogenen Lage ist eine Folge der Schwächung der Kraft der Muskeln, welche nicht stark genug sind die gerade Stellung des Körpers zu erhalten.

Es gewährt dem Greise einen grossen Vortheil, wenn er sich eines Stockes bedient, durch

welchen er seine Unterstützungsfläche vergrössert und das Gewicht der oberen Theile des Körpers unmittelbar auf den Boden fortpflanzt.

Im hohen Greisenalter sind die Bewegungen sehr schwer; zuweilen ganz ohnmöglich.

Beziehungen der Empfindungen zu den Stellungen und Bewegungen.

Die Empfindungen haben Einfluſs auf die Stellungen und Bewegungen, und diese äussern wieder einen deutlichen Einfluſs auf die Empfindungen.

Das Gesicht trägt sehr viel zu der Festigkeit des gröſsten Theiles unsrer Stellungen bey, durch dasselbe urtheilen wir über die Lage unsres Körpers, indem wir sie mit der der uns umgebenden Körper vergleichen. Sind wir daher dieses Mittels, über unser Gleichgewicht zu urtheilen, beraubt, wie wenn wir uns auf dem Gipfel eines Gebäudes oder auf irgend einem erhabenen Orte befinden, wo wir nur von Luft umgeben sind, so ist unsre Stellung auf beyden Beinen unsicher, und es kann selbst der Fall eintreten, daſs wir sie nicht erhalten können.

Das Gesicht hat noch einen sehr grossen Nutzen, wenn die Untertzützungsfläche sehr beschränkt ist. Ein Seiltänzer würde sich nicht in aufrechter Stellung erhalten können, wenn ihm sein Gesicht nicht immer die Stellung angäbe, welche er beybehalten muſs, wenn die von seinem Schwerpuncte aus gefällte senkrechte Linie durch seine Unterstützungsfläche gehen soll. Welches auch im allgemeinen die Stellung seyn mag, welche wir annehmen, sie ist unsicher, wenn wir vom Gesichte kei-

nen Gebrauch machen können; hiervon kann man sich überzeugen, wenn man die Stellungen eines Blinden untersucht.

Wenn das Gesicht bey den Stellungen eine so grosse Hülfe gewährt, so mufs es bey den verschiedenen Arten der Glieder- und Orts-Bewegungen von um so grösserem Nutzen seyn. Das Gesicht berichtigt und begünstigt auch wirklich unsre Bewegungen, es giebt ihnen die erforderliche Präcision und Schnelligkeit, in fast allen Fällen leitet es dieselben; man verbinde einem geschickten, gewandtem Manne die Augen, und auf der Stelle verliert er fast alle seine Geschicklichkeit, sein Gang ist furchtsam, besonders wenn ihm der Ort, an welchem er sich befindet, nicht vollkommen bekannt ist, alle seine Bewegungen werden von derselben Art seyn; dieselben Erscheinungen finden bey den Blinden statt, welche man sehr bald an den geringsten Bewegungen, welche sie vornehmen, erkennt, wenn sie mit denselben nicht sehr vertraut sind. Der Verlust des Gesichts macht zur Unbeweglichkeit geneigt, der Gebrauch dieses Sinnes giebt dagegen eine Neigung sich zu bewegen. Jedermann ist bekannt, wie sehr man versucht ist Gegenstände zu ergreifen und zu berühren, welche man zum ersten Mal sieht.

Die Betrachtung der Beziehungen des Gesichts zu den Bewegungen giebt uns Veranlassung zu bemerken, dafs man diejenigen, welche bestimmt sind unsre geistigen und instinctmäfsigen Verrichtungen auszudrücken, und die man unter dem allgemeinen Namen von Gesticulationen begreifen kann, in solche, welche innigst mit der Organisation verbunden

und folglich immer bey dem Menschen vorhanden sind, in welcher Lage er sich auch befinden mag, und in solche welche aus dem geselligen Zustande entspringen und sich mit demselben vervollkommnen, eintheilen kann.

Die ersteren sind bestimmt die einfachsten Bedürfnisse, die lebhaften innern Empfindungen, wie Freude, Schmerz, Furcht u. s. w. auszudrücken. So wie die thierischen Leidenschaften verhalten sie sich zu den Bewegungen wie der Schrey zur Stimme. Man wird sie beym Blödsinnigen, beym Wilden, beym Blindgebohrnen eben so wohl, als wie beym civilisirten Menschen, welcher alle körperlichen und geistigen Vorzüge besitzt, bemerken.

Die Gesticulationen der zweyten Art können nur im geselligen Zustande vorhanden seyn, sie setzen Gesicht und Verstand voraus, man wird sie daher nie am Blindgebohrnen, am Blödsinnigen, an einem Menschen, welcher immer isolirt gelebt hat, bemerken. Man kann sie wegen der Aehnlichkeit mit der erlernten Stimme *erlernte* oder *gesellige Gesticulationen* nennen. Es ist sehr wahrsheinlich, dafs wenn man einem Blindgebohrnen das Gesicht verschaft, man ihm auch zu gleicher Zeit zu den eigenthümlichen Gesticulationen, von welchen die Rede ist, verhelfen würde.

Man kann behaupten, dafs sich die Gesticulationen beym Blindgebohrnen in demselben Verhältnisse befinden, wie die Stimme beym Taubgebohrnen. Diese beyden Erscheinungen helfen sich gegenseitig aus, der Taubstumme bedient sich beständig der Gesticulationen und bringt es in denselben zu einer grossen Vollkommenheit; dagegen ist die

Stimme das einzige Mittel des Ausdrucks für den Blinden, daher sein Gefühl für Gesang, für Rede, und der Ton, welchen er seiner Stimme giebt.

Das Gehör ist nicht ohne Einfluſs auf die Bewegungen, dieser Sinn vereinigt sich zuweilen mit dem Gesichte um sie zu leiten und besonders, um sie abzumessen, sie in gleichen Zeiträumen zurückzurufen, sie in einer gegebenen Zeit eine gewisse Anzahl mal hervorzubringen, wie beym Tanzen und bey militärischen Märschen.

Man hat seit langer Zeit bemerkt, daſs die nach dem Schalle der Musik oder der Trommel ausgeübten taktmäſsigen Bewegungen weniger ermüdend, als wie andre wären; dieses rührt daher, weil sie regelmäſsig sind, weil ein jeder Muskel sich abwechselnd zusammenzieht und erschlafft und weil die Zeit der Ruhe der der Thätigkeit gleich ist; hierzu kömmt noch, daſs die Musik und selbst das Geräusch zur Bewegung anreizen.

Die Beziehungen des Geruches und Geschmackes zu den Stellungen und Bewegungen sind von keiner solchen Wichtigkeit, daſs wir sie hier erwähnen sollten. Was das Tasten anbetrifft, so ist die Muskelzusammenziehung so innigst mit demselben verbunden, daſs ohne sie die Empfindung nicht statt finden kann, man kann daher leicht einsehen, wie genau dasselbe mit allen von der Zusammenziehung der Muskeln abhängigen Erscheinungen verknüpft ist.

Die innern Empfindungen haben keinen geringern Einfluſs auf die verschiedenen Stellungen und Bewegungen des Körpers als wie die äusseren. Wer erkennt nicht am Gange oder an der Stellung

einen Menschen, welcher einen heftigen Schmerz oder eine andre innere Empfindung erleidet? Bis auf einen gewissen Punct kann man selbst aus der Lage oder aus der Art der Bewegung des Kranken den eigenthümlichen Sitz des schmerzhaften Leidens bestimmen. Es ist jedermann bekannt, daſs eine heftige Kolik zwingt die Brust auf das Becken zu neigen und die Hände auf den Unterleib zu legen; daſs ein heftiges Seitenstechen uns antreibt uns auf die schmerzhafte Seite zu legen, daſs die Gegenwart eines Steines in der Blase den Kranken zwingt eigenthümliche Lagen anzunehmen.

Wir haben so eben den Einfluſs der Empfindungen auf Stellungen und Bewegungen betrachtet, diese letzteren wirken wieder auf die Verrichtungen der Sinne ein, die verschiedenen Stellungen sind der Entwickelung äusserer Empfindungen günstig oder ungünstig, die Bewegungen nehmen nicht weniger Antheil daran. Es giebt besondere Bewegungen, welche einem jeden Sinne eigenthümlich sind und seine Verrichtung begünstigen; überdies besitzen fast alle Sinne eigene Muskeln, welche einen wesentlichen Theil des Sinnorgans ausmachen, wie man dies an dem Auge, dem Ohre, der Hand u. s. w. bemerkt.

Beziehungen der Stellungen und Bewegungen zu dem Willen.

Die eben beschriebenen Stellungen und Bewegungen heiſsen im allgemeinen *willkürliche*, weil sie, sagt man, unter dem unmittelbaren Einflusse des Willens stehen; Diese Behauptung ist in einer

Hinsicht wahr, in einer andern nicht, wir müssen uns daher über diesen Gegenstand verständigen.

Als Folge einer Bestimmung des Willens wird eine Bewegung hervorgebracht, kein Zweifel, dafs jener nicht die Ursache der Entwickelung der letzteren sey, aber alle Erscheinungen, welche um die Bewegung selbst hervorzubringen vorgehen, stehen nicht mehr unter der Herrschaft des Willens. Ich kann meinen Arm oder meine Hand sich bewegen lassen, es ist mir aber ohnmöglich sich im Einzelnen oder im Ganzen die Muskeln dieser Theile zusammenziehen zu lassen, wenn ich nicht die Idee habe eine Bewegung hervorzubringen. Dasselbe findet bey allen Muskeln, welche man als gänzlich dem Willen unterworfen betrachtet, statt. Wie wollte man es anfangen, um sich den *Musculus obturator externus*, oder irgend einen andern Muskel, welcher für sich keine bestimmte Bewegung hervorbringt, zusammenziehen zu lassen? Es würde ohnmöglich seyn.

Man kann also behaupten, dafs die bestimmende Ursache der Bewegung der Wille ist, aber die für dieselbe nothwendige Hervorbringung der Muskelzusammenziehung selbst hängt nicht von dieser Handlung des Gehirns ab, sie ist rein instinctmäfsig.

Nach diesen Betrachtungen würde man schon berechtigt seyn zu schliefsen, dafs der Wille und die Gehirnthätigkeit, welche unmittelbar die Zusammenziehung der Muskeln hervorbringen, zwey verschiedene Erscheinungen wären, aber die Versuche der neuern Physiologen und besonders *Legallois's* haben diese Wahrheit in ihrer vollen Klarheit

dargelegt. Diese Versuche haben bewiesen, daſs der Wille seinen Sitz vorzüglich im grossen und kleinen Gehirne habe, die unmittelbare Ursache der Bewegungen dagegen scheint ihren Sitz vorzüglich im Rückenmarke zu haben. Trennt man das Rückenmark durch einen hinter dem Hinterhauptsbeine gemachten Einschnitt von dem übrigen Gehirne, so verhindert man wohl den Willen die Bewegungen zu bestimmen und zu leiten, aber diese werden um nichts desto weniger hervorgebracht; wahr ist es, daſs sie sogleich nach der Trennung in Hinsicht ihrer Ausdehnung, Schnelligkeit, Dauer, Richtung u. s. w. unregelmäſsig werden.

Wenn die Gehirnverrichtung, welche die Muskelzusammenziehung hervorbringt, eine vom Willen verschiedene Erscheinung ist, so kann man leicht begreifen, warum in manchen Fällen die Bewegungen nicht hervorgebracht werden, ob sie gleich der Wille verlangt, und warum unter einigen entgegengesetzten Umständen sehr ausgebreitete und kräftige Bewegungen ohne alle Theilnahme des Willens hervorgebracht werden, wie man dieses häufig in mehrern Krankheiten bemerkt. Aus demselben Grunde begreift man, warum es für uns sehr schwer, zuweilen ganz ohnmöglich ist, eine neue Stellung anzunehmen oder eine Bewegung zum ersten Male zu machen; warum alle Künste, wie das Tanzen, Fechten u. s. w. welche auf die Schnelligkeit und Genauigkeit der Bewegungen gegründet sind, nur durch lange Uebung erlernt werden; warum wir endlich eine Bewegung vollkommner ausüben, wenn wir unsre Aufmerksamkeit davon weglenken, als

wenn wir sie genau auf dieselbe richten wollen. [28]

Beziehungen der Stellungen und Bewegungen zu dem Instincte und den Leidenschaften.

Wir haben so eben gesehen, dafs ein grosser Theil dessen, was man willkürliche Bewegungen und Stellungen nennt, unter der Herrschaft des Instinctes steht; es giebt eine grosse Anzahl von besonderen und allgemeinen Stellungen und Bewegungen, welche wesentlich von demselben abhängen.

Alle wesentlich an den Organismus geknüpften instinctmäfsigen Empfindungen, wie Traurigkeit, Furcht, Freude, Hunger, Durst, besitzen, wenn sie auf einen gewissen Grad gelangt sind, Stellungen und Bewegungsarten, welche ihnen eigenthümlich sind, und welche ihre Gegenwart verrathen; dieses ist auch der Fall bey allen natürlichen Leidenschaften und allen instinctmäfsigen Erscheinungen, welche aus dem geselligen Zustande hervorgehen.

Mehrere Leidenschaften reizen uns zur Bewegung, vermehren sehr die Intensität der Muskelkraft, Beyspiele hiervon sieht man bey sehr grosser

28 Diese Lehre ist von neuem durch die Versuche eines Englischem Arztes, des Herrn *Wilson Philip* bestätigt worden. — S. *Philosophical Transactions* 1815.

Freude, *Zorn*, in manchen Fällen der Furcht u. s. w. Andre Leidenschaften stumpfen ab und machen jede Art der Bewegung ohnmöglich, wie tiefer Kummer, eine gewisse Art von Schrecken, sehr heftige Freude hat oft dieselbe Wirkung, daher übt sich die Kunst der Pantomime mit Erfolg in dem Malen heftiger Leidenschaften.

Beziehungen der Bewegungen zu der Stimme.

Die Bewegungen stehen zu der Stimme in sehr genauer Beziehung, und dieses war zu erwarten, weil diese beyden Gattungen von Erscheinungen eine unmittelbare Wirkung der Muskelzusammenziehung sind, mit dem Unterschiede, daſs man bey der Stimme die Wirkung hört, bey den Bewegungen sieht.

Es giebt Bewegungen, welche einen wesentlichen Theil des Organismus ausmachen, dasselbe ist der Fall mit dem Schrey. Es giebt eine Stimme, welche man nur durch das gesellige Leben erwirbt, eine grosse Anzahl von Bewegungen erlangt man auf dieselbe Art. Stimme und Bewegungen vereinigen sich zur Bildung der Sprache. Diese beyden Erscheinungen sind unsre vorzüglichsten und fast unsre einzigen Mittel uns auszudrücken; sie unterstützen, ersetzen sich zuweilen gegenseitig. Ein Mensch dem es schwer fällt sich auszudrücken, macht viele Gesticulationen, das Gegentheil findet bey Menschen statt, welchen das Reden leicht ist. In heftigen Leidenschaften vereinigen sich beyde Ausdrucksmittel, selten drückt man eine lebhafte

Empfindung aus, ohne Gesticulationen mit der Sprache zu verbinden.

Man muſs bemerkt haben, daſs die Veränderungen, welche Bewegungen und Stimme durch das Alter erleiden, eine grosse Aehnlichkeit miteinander haben; man würde zu einem ähnlichen Resultate gelangen, wenn man die Veränderungen, welche sie durch Geschlecht, Temperament, Gewohnheit u. s. w. erleiden, betrachtete.

Mit diesen Betrachtungen schlieſsen wir die Beschreibung der Beziehungsfunctionen. Diese Functionen haben den gemeinschaftlichen Charakter, periodenweis aufgehoben zu werden, oder mit andern Worten, in gewissen Zwischenräumen in den Zustand des Schlafes versenkt zu werden. Es könnte daher passend scheinen die Geschichte des Schlafes unmittelbar auf die der Beziehungsfunctionen folgen zu lassen; da aber der Schlaf auch einen bedeutenden Einfluſs auf die Functionen der Ernährung und der Zeugung übt; so ziehe ich es vor, die Betrachtung desselben bis dahin zu verschieben, wo wir auch die Beschreibung dieser Functionen vollendet haben werden, dieses wird im folgenden Bande geschehen.

Ende des ersten Bandes.

Druckfehler und Verbesserungen.

Seite 9 Zeile 7 statt *Zinconium* lies *Zirconium*

— 14 — 22 — *Bindehaut* — *Hodenhaut*

— 15 — 26 — Harn — Haut

— 21 — 20 — Entfernung — Entfernungen

— 33 — 4 — brennbaren — brennbarern

— 34 — 20 — Ausschnitte — Austritte

— 38 — 29 — und — von

— 45 — 18 nach *zuweilen* füge man hinzu: *vereinigt*

— 52 — 1 statt: besitzt l. besitzen

— 56 — 19 — mamillaribus l. mammillaribus

— 59 — 1 — nie l. ein

— 64 — 22 — Hornhaut l. Sclerotica

— 73 — 10 — genauer l. gerader

— 76 — 11 — Fillage l. Tillaye

— 83 — 17 — erleuchtenden l erleuchteten

— 93 unten statt: *brechen* und *Brechungswinkel* lies: *Zurückwerfen* und *Reflexionswinkel*

— 103 Z. 15 statt: befinden l. befindet

— 108 — 16 — sie l. es

— 117 — 8 — Béchard l. Béclard

— 133 — 27 — seinen l. keinen

— 135 — 9 — Gefühle l. Gefühl

— 148 — 15 nach: *oder* füge hinzu: *der*

— 160 — 18 statt: er l. es

— 163 — 28 — Gehirnnerven l. Gehirnvenen

— 165 — 22 — öfters l. plötzlich

— 171 — 28 — bilden l. bildet

— 176 — 29 — In l. Zu

— 184 — 13 — vollkommen l. vollkommener

— 221 — 20 — viereckigt l. rechteckigt

— 223 — 12 — sch l. ſch

— 229 — 25 — er wird l. so wird er

— 244 — 15 — gelangt l. angelangt

— 256 — 27 nach: *Stehen* füge hinzu: *den Kopf*

— 67 Anmerk. schliefse man die Worte: *dasselbe* — *leiden* in Parenthese

— 61 „Der Nutzen des Glaskörpers ist die Convergenz der Lichtstrahlen zu vermehren;" besser würde der Verf. gesagt haben: sie nicht so sehr zu zerstreuen, als wenn sie wieder in die Luft gelangten.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Magendie, François,

Grundriß der Physiologie

Bd.: 1

1820

Bamberg, Staatsbibliothek -- Physiol.o.43-a(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763989-0